SITZUNGSBERICHTE

DER KÖNIGL. BÖHMISCHEN

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

JAHRGANG 1887.

Mit 14 Tafeln.

PRAG.

VERLAG DER KÖNIGL. BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

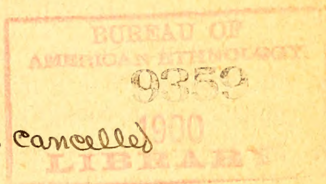
1888.

VĚSTNÍK

KRÁLOVSKÉ

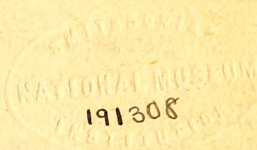
ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK.

TŘÍDA MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ.



ROČNÍK 1887. cancelled

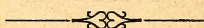
S 14 tabulkami.



V PRAZE.
NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK.
1888.

Verzeichniss der Vorträge,

welche in den Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe im Jahre 1887 abgehalten wurden.



Den 14. Januar.

Dr. Fr. Studnička: Über eine neue Ableitung der Euler'schen Formeln für die Tangenten- und Cotangentenreihe.

Dr. B. Brauner: Bemerkungen zur Dichtigkeit der Lösungen von Cersulfaten.

Dr. Ot. Feistmantel: Über kohlenführende Schichten mit Pflanzenabdrücken in Indien, Afrika und Australien.

Dr. Fr. Vejdovský: Entwickelung und morpholog. Bedeutung der sog. fibrillären Punktsubstanz.

F. Petr: Neue Beiträge zur Fauna der Süsswasserschwämme Böhmens.

L. Čelakovský jun.: Über neue böhmische Pflanzen.

Den 28. Januar.

Dr. A. Frič: Über neue Erscheinungen an Cephalopoden der böhm. Kreideformation.

Dr. L. Čelakovský: Über die botanische Landesdurchforschung von Böhmen im J. 1886.

C. Niklas: Statik der Fischvermehrung.

V. Zahálka: Zweiter Bericht über die geologischen Verhältnisse der Höhen von Brozan.

Den 11. Februar.

Dr. J. Krejčí: Über die geotektonischen Verhältnisse des Terrains am Fusse des Riesengebirges zwischen Trautenau und Hořic.

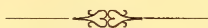
Jos. Procházka: Über miocäne Korallen aus Mähren.

Dr. B. Brauner: Mittheilungen aus dem Laboratorium der k. k. böhm. Universität.

Seznam přednášek

ve schůzích třídy mathematicko-přírodovědecké

roku 1887 konaných.



Dne 14. ledna.

Dr. Fr. Studnička: O novém odvození Eulerových vzorců pro vypočítávání tangent a cotangent.

Dr. B. Brauner: Poznámky k hustotě rozpuštěných sulfatů ceria.

Dr. Ot. Feistmantel: O uhlonosných vrstvách s otisky bylinnými v Indii, Africe a Australii.

Dr. F. Vejdovský: Vývoj a morfologický význam tak zvané tečkované hmoty nervové.

F. Petr: Nové dodatky k Fauně českých hub sladkovodních.

L. Čelakovský ml.: O nových bylinách českých.

Dne 28. ledna.

Dr. A. Frič: O nových objevech na hlavonožcích českého útvaru křidového.

Dr. L. Čelakovský: O botanickém výzkumu Čech r. 1886.

Č. Niklas: Statika množení se ryb.

Č. Zahálka: Druhá zpráva o geologických poměrech výšiny Brozanské.

Dne 11. února.

Dr. J. Krejčí: O geotektonických poměrech krajiny u paty Krkonoš mezi Trutnovem a Hořicemi.

Jos. Procházka: O třetihorních korálech z Moravy.

Dr. B. Brauner: Zprávy z chemického laboratoria c. k. české university.

Den 25. Februar.

Dr. Fr. Augustin: Über den jährlichen Gang der meteorologischen Elemente.

Dr. J. Palacký: Über die Ichthyologie des westlichen Mittelmeeres.

Den 11. März.

Dr. Fr. Studnička: Über das hyperbolische Analogon der Ludolphine.

Dr. B. Raymann: Studien über den Isodulcit.

Dr. J. Palacký: Über die Flora von Egypten.

Dr. Ed. Weyr: Zur Theorie der Matricen.

Den 26. März.

Dr. J. Krejčí: Neue Beiträge zur Erklärung der circulären und elliptischen Polarisation an Krystallen.

Fr. Tilšer: Über einige Eigenschaften des Rotationshyperboloides.

Ph. Počta: Kritik der Rudistenliteratur.

Den 22. April.

Dr. Fr. Studnička: Neue Beiträge zur Hyëtographie von Böhmen.

Dr. J. Velenovský: Über die Farrenkräuter der böhmischen Kreideformation.

Dr. J. Palacký: Über die Flora von China.

M. Lerch: Über eine trigonometrische Reihe.

Den 6. Mai.

Fr. Štolba & Zykán: Über chem. Arbeiten im Laboratorium der k. k. böhm. techn. Hochschule.

Dr. J. Velenovský: Resultate des botanischen Ausfluges nach Bulgarien.

Dr. J. Palacký: Über Boulenger's ‚Übersicht der Eidechsen.‘

M. Lerch: Bemerkung zur Theorie der elliptischen Functionen.

Den 20. Mai.

Dr. B. Raymann: Über den Isodulcit.

Den 3. Juni.

Dr. J. Palacký: Über die Flora von Madagaskar.

Den 17. Juni.

Dr. A. Frič: Über neue Vertebraten aus dem böhmischen Perm.

Dne 25. února.

Dr. F. Augustin: O ročním postupu meteorologických elementů.
Dr. J. Palacký: O ichthyologii západního středomoří.

Dne 11. března.

Dr. Fr. Studnička: O hyperbolické obdobě Ludolfiny.
Dr. B. Raýmann: Studie o isodulcitu.
Dr. J. Palacký: O egyptské Floře.
Dr. Ed. Weyr: O theorii matric.

Dne 26. března.

Dr. J. Krejčí: Nové příspěvky k vysvětlení cirkulární a elliptické polarisace na krystallech.
Fr. Tilšer: O některých vlastnostech plochy hyperboloidu rotačního.
F. Počta: Kritický přehled literatury o rudistech.

Dne 22. dubna.

Dr. Fr. Studnička: Nové příspěvky k dešťopisu Čech.
Dr. J. Velenovský: O kapradích českého útvaru křidového.
Dr. J. Palacký: O Floře čínské.
M. Lerch: O jisté řadě trigonometrické.

Dne 6. května.

Fr. Štolba a Zykán: O chemických pracech v laboratoři c. k. vys. školy technické.
Dr. J. Velenovský: O výsledku botanického výletu do Bulharska.
Dr. J. Palacký: O Boulengerově přehledu ještěrek.
M. Lerch: Poznámka k theorii funkcí elliptických.

Dne 20. května.

Dr. B. Raýmann: O isodulcitu.

Dne 3. června.

Dr. J. Palacký: O Floře Madagaskaru.

Dne 17. června.

Dr. A. Frič: O nových obratlovcích z permského útvaru českého.

Dr. Fr. Studnička: Neue Ableitung des 3. Fundamentalsatzes der Determinantentheorie.

K. Küpper: Über Specialschaaren auf algebraischen Curven.

Dr. Fr. Augustin: Über die jährliche Periode der Windfrequenz.

Den 1. Juli.

Dr. L. Čelakovský: Beitrag zur Kenntniss der Flora der Halbinsel Athos.

Dr. A. Seydler: Beitrag zur Lösung des Problems von Kepler.

Fr. Sitenský: Beitrag zur Physiologie und Morphologie von Crenothrix Kühniana.

J. Kušta: Beitrag zur Kenntniss der Steinkohlenflora bei Rakonitz.

V. Zahálka: Thecosiphonia craniata, nova species einer Spongie aus der böhm. Kreideformation.

Den 14. Oktober.

Dr. O. Feistmantel: Nachtrag zur Abhandlung über die pflanzenführenden Schichten Indiens.

A. Štolc: Beiträge zur Fauna der Wässer von Prag.

Den 28. Oktober.

Dr. J. Velenovský: Über einige Pflanzen aus der böhmischen Kreideformation.

Ph. Počta: Über einige Versuche zur Entstehungstheorie der Lösspuppen.

Dr. J. Palacký: Über den Endemismus der Pflanzengenera in Amerika.

M. G. de Longchamps: Über das Verhältniss der Trisectrice und der Cardioide.

K. Küpper: Über das Maximalgeschlecht der Regelflächen m-ter Ordnung.

Dr. J. N. Woldřich: Über Diluvialfunde in den Prachover Felsen.

Den 25. November.

Dr. J. Palacký: Über Planchons Ampelideen.

Dr. O. Feismantel: Über die geologischen und palaeontologischen Verhältnisse der kohlenführenden Schichten in Ost-Australien und Tasmanien.

Dr. Ed. Weyr: Über den Zusammenhang der Theorie der complexen Grössen mit der Matricentheorie.

M. Lerch: Über Functionen mit beschränktem Existenzbereich.

Dr. Fr. Studnička: Nové odvození třetí základní poučky determinantní.
K. Küpper: O zvláštních tlumech na křivkách algebraických.
Dr. Fr. Augustin: O roční periodě směru větrů.

Dne 1. července.

Dr. L. Čelakovský: Příspěvek k poznání květeny poloostrova Athonského.
Dr. A. Seydler: Příspěvek k řešení Keplerova problemu.
Fr. Sitenský: Příspěvek k fysiologii a morfologii Crenothrix Kühniana.
J. Kušta: Příspěvek k seznání zvířeny kamenouhelné u Rakovníka.
Č. Zahálka: Thecosiphonia craniata, nova species spongie křídového útvaru českého.

Dhe 14. října.

Dr. O. Feistmantel: Dodatek k pojednání o vrstvách s rostlinnými otisky v Indii.
A. Štolc: Příspěvky k Fauně vod Pražských.

Dne 28. října.

Dr. J. Velenovský: O některých rostlinách křídového útvaru českého.
F. Počta: O některých pokusech k theorii o vzniku cicvarů.
Dr. J. Palacký: O endemismu bylinných rodů v Americe.
M. G. de Longchamps: O poměru třísečnice a kardioidy.
K. Küpper: O největším rodu ploch přímočarých řádu m-tého.
Dr. J. N. Woldřich: Diluvialní nálezy v Prachovských skalách.

Dne 25. listopadu.

Dr. J. Palacký: O Planchonových rostlinách révovitých.
Dr. O. Feistmantel: O geologických a palaeontologických poměrech uhlonosných vrstev ve Východní Australii a Tasmanii.
Dr. Ed. Weyr: O souvislosti theorie komplexních veličin s matricemi.
M. Lerch: O funkcích s omezeným oborem existenčním.

Den 9. Dezember.

Dr. L. Čelakovský: Über die Resultate der heurigen botanischen Durchforschung von Böhmen.

Dr. A. Seydler: Weitere Beiträge zur Lösung des Kepler'schen Problemes.

Dr. F. Vejdovský: Über die Morphologie des Exkretionsapparates.

M. Lerch: 1. Beitrag zur Theorie der Zahlen.
2. Neuer Beweis des Cauchy'schen Satzes.

J. Kušta: Neue geologische Beobachtungen in der Umgebung von Radnitz.

Dne 9. prosince.

Dr. L. Čelakovský: O výsledcích letošního botanického výzkumu Čech.

Dr. A. Seydler: Další příspěvky k řešení Keplerova problemu.

Dr. F. Vejdovský: O morfologii exkrečního apparatu.

M. Lerch: 1. Příspěvek k theorii čísel.
2. Nový důkaz věty Cauchyho,

J. Kušta: Nová geologická pozorování v okolí radnickém.

VORTRÄGE

IN DEN SITZUNGEN

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE.

PŘEDNÁŠKY

V SEZENÍCH TŘÍDY

MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÉ.

Nákladem král. české spol. nauk. — Tiskem dra. Edv. Grégra v Praze 1887.

1.

Über die pflanzen- und kohlenführenden Schichten in Indien (beziehungsw. Asien), Afrika und Australien und darin vorkommende glaciale Erscheinungen.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Ottokar Feistmantel** am 14. Januar 1887.

In Indien und im östlichen Australien sind gewisse Schichten (das Gondwána-System und die New Castle-Series etc.) abgelagert, die in einzelnen Abtheilungen reiche Kohlenlager enthalten, und auch häufig schlechtweg als Kohlenformation bezeichnet werden, aber im allgemeinen gesprochen eine solche fossile Flora aufweisen, wie wir selbe weder in den europäischen noch in den amerikanischen Kohlenablagerungen antreffen. Ähnliche Ablagerungen, wenn auch nicht so reich an Kohlen, sind auch aus Südafrika bekannt; ebenso treten neuerer Zeit analoge Ablagerungen in einzelnen Theilen Asiens hinzu.

Seit geraumer Zeit wurde von zahlreichen Autoren die Frage ventiliert, wie diese einzelnen Ablagerungen sich zu einander verhalten, und was für eine Stellung sie in der Reihenfolge der geologischen Formationen, besonders mit Bezug auf Europa, einnehmen. Die Ansichten sind dabei natürlich ziemlich verschieden ausgefallen.

Ich selbst habe mich mit den Fossilien der indischen Kohlenablagerungen durch eine ganze Reihe von Jahren (acht Jahre in Kalkutta) beschäftigt und selbe in mehreren Abhandlungen (vier Bänden) der Palaeontologia indica beschrieben und abgebildet. Auch habe ich reiche Sammlungen australischer Pflanzenfossilien untersucht und beschrieben und selbe so aus eigener Anschauung kennen gelernt. Über Südafrika und Tonkin habe ich die nöthige Litteratur verglichen.

Als ich im J. 1883 Indien verliess, befand sich die Angelegenheit der Vergleichung der genannten Pflanzenschichten in einem solchen Stadium, das den damals zu Gebote stehenden Aufschlüssen und Berichten meinerseits am Besten Rechnung zu tragen schien.

Es wurden nemlich in den genannten drei Ländern gewisse Schichten, die ihrer Zusammensetzung nach auf eine Mitwirkung von glacialen Vorgängen schliessen liessen, als Richtschnur angenommen und um diese dann die übrigen Schichten, wie es am naturgemässesten schien, gruppiert.

In letzter Zeit sind aber über denselben Gegenstand einzelne Aufsätze publiciert worden, die zum Theil älteres wiederholten, zum Theil aber auch neue Beobachtungen brachten, die die Wechselbeziehungen der genannten Kohlenschichten und ihr vermutliches Alter verschieden von der von mir angegeben Weise erscheinen lassen sollten.

Es erscheint mir daher notwendig, die ganze Angelegenheit einer gründlichen Darstellung zu unterziehen.

Ich will dabei in systematischer Weise vorgehen, und in gemeinverständlicher Anschauung die Verhältnisse in den einzelnen Ländern, wie ich sie entweder aus eigener Erfahrung, oder aus den verlässlichsten Litteraturangaben kenne, vorführen, um daraus dann solche Vergleichungen und Schlüsse abzuleiten, wie sie sich in natürlicher Weise von selbst ergeben.

In spekulative Darstellungen werde ich mich nicht einlassen; diese überlasse ich jenen, die sich besser darauf verstehen, der Theorie wegen, ganze Continente mit hohen Gebirgen, Gletschern und ganzen Flusssystemen erscheinen und wieder verschwinden zu lassen.

Ich meinerseits lege Wert darauf, dass ich die Verhältnisse, und besonders die in den Schichten enthaltenen Pflanzenreste hinreichend kenne, die, als die hauptsächlichsten Einschüsse, jedenfalls auf eine würdige Berücksichtigung Anspruch machen können.

Der ganzen Diskussion liegt auch hauptsächlich die von manchen Autoren behauptete grössere Berechtigung von marinen Fossilien, das Alter zu entscheiden, zu Grunde. — Über diese einseitige Bevorzugung will ich mich nicht näher aussprechen — ein jeder möge sie von seinem eigenen Standpunkte beurtheilen. Ich bin weitentfernt, meinerseits den Vorzug von Pflanzenfossilien zu behaupten — aber sehe auch nicht ein, warum in solch mächtigen Formationen, wo fossile Pflanzen die vorwiegendsten Einschlüsse bilden, diese nicht zur Feststellung des Alters und der Gliederung benützt werden sollten. Es wird sich hauptsächlich darum handeln, die oberen und unteren Grenzen, womöglich sicher zu stellen, wobei dann das Alter der dazwischen liegenden Schichten sich von selbst ergiebt.

I. Indien.

In geologischer Beziehung wird Ostindien vornemlich in zwei sog. Gegenden (region oder area) eingetheilt, und zwar eine sog. *peninsulare Gegend* und *ausserpeninsulare Gegend.* Letztere umfasst hauptsächlich die Formationen des Himálayagebirges, seiner Ausläufer und Vorberge; — ihre Schichten bestehen zumeist aus archaischen und marinen Ablagerungen, die in den meisten Fällen unter den europäischen Formationen ihre Repräsentanten haben.

Die „peninsulare Gegend" umfasst die Ablagerungen der eigentllchen Halbinsel und der weiten sog. Indo-Ganges-Ebene. Die ältesten Gesteine in genannter Gegend sind Gneisse von massenhafter Ausdehnung. Weiter folgen metamorfische Gesteine unbekannten Alters.

Die zunächst folgende Formation umfasst eine Folge sedimentärer Schichten von Sandsteinen, Schiefern und Kalksteinen, die keine Fossilien einschliessen, deren Alter daher nicht sicher gestellt ist, obzwar sie für *altpalaeozoisch,* angesehen werden. Die Formation ist unter dem Namen der *Vindhya*-Formation bekannt, weil sie hauptsächlich im Vindhyagebirge und dessen Ausläufern entwickelt vorkommt. Die ganze Formation ist in eine *untere* und *obere* Abtheilung unterschieden, deren jede wieder aus einzelnen Schichten, die eigene Namen erhalten, getheilt ist. Selbe findet sich aber auch in anderen Theilen Indiens wieder.

Zunächst folgen in der Reihe Süsswasserablagerungen mit Kohlen, Pflanzen und Landthieren, das sog. *Gondwánasystem,* das ich eben speciell beschreibe.

Von grosser Ausdehnung sind die vulkanischen Gesteine im Westen der Halbinsel, in einer Ausdehnung von etwa 12500 Qu.-Meilen, und an manchen Stellen wohl bis 6000′ mächtig. Es ist dies der sog. *Dekkan-Trapp*, ein Basaltgestein, das die mannigfachsten Varietäten aufweist und eine ganze Reihe schöner Minerale, namentlich Zeolite einschliesst.

An der Basis des Trapps, und höher hinauf lagern sedimentäre Schichten, die in den Bereich desselben gehören, Fossilien enthalten und von marinem, brackischem und Süsswasser-Ursprung sind.

Der Ausfluss der *Dekkantrapps* wird in die Zeit zwischen obere Kreide und unteres Tertiär gesetzt. Ausserdem giebt es ähnliche Trappe an anderen Orten (Rájmahál, Assam etc.), die älter sind. Vielfach werden die Kohlenschichten von Trappadern durchbrochen.

Andere sedimentäre Schichten ih der Halbinsel sind: *marine Kreideschichten* von *Trichinopoli,* in südlichen Indien, (südlich und

südwestlich von Madras); *marine Kreideschichten* bei *Bágh*, im westlichen Theile des Vindhyagebirges; *marine jurasische* und *Kreideschichten* in *Kach* (Cutch) nordwestlich von Bombay, und *marine jurasische* Schichten bei *Jesalmir*, in Rájputána.

Endlich sind die alluvialen Formationen der Indo-Ganges-Ebene jüngsttertiären und späteren Alters.

Das Gondwána-System. — Kohlen- und pflanzen führende Schichten.

Das sog. Gondwána-System ist jedenfalls das wichtigste unter den geologischen Systemen im Halbinselgebiete Indiens, einestheils da es reich an fossilen Resten ist und anderentheils, da es die hauptsächlichsten Kohlenlager Indiens enthält.

Früher wurden diese Schichten in der indischen Geologie kurz *Plantbearing Series*[1]) genannt. Mit der fortschreitenden Kenntniss der ganzen Reihenfolge derselben machte sich bald die Unzulänglichkeit des angeführten Namens fühlbar; und so kam es, dass im J. 1872 Mr. H. B. Medlicott, der jetzige Direktor der geologischen Anstalt in Kalkuta den Namen *Gondwána-System* dafür in Vorschlag brachte: doch durfte er den Namen damals nicht in die Öffentlichkeit bringen und war derselbe nur an der Anstalt geläufig; erst *seit meinem ersten Aufsatze*[2]) *über indische Flora*, *1876*, *kam der Name, auch im Druck*, *in allgemeinen Gebrauch.*

Was die Verbreitung dieser Schichten in Indien betrifft, will ich folgendes hier anführen.

1. Von *Raniganj* in Bengal (das sog. Raniganj-Kohlenfeld) erstrecken sich diese Ablagerungen in einzelnen abgesonderten Becken durch das Thal des *Damuda Flusses* nach dem Hochlande der Provinz *Chutia Nágpur;* die Namen der einzelnen Becken sind (von Ost nach West): *Jharia; Bokháro* und *Rámgarh;* die beiden *Káranpúra; Auranga; Hutár* und *Daltonganj.*

2. Nördlich von dieser Erstreckung finden sich ebenfalls einzelne abgesonderte Ablagerungen, und zwar in den *Rájmahál*-Hügeln; bei *Karharbári* (Giridi) und bei *Deogarh*, nahe der Station Kharmatar, der East India Railway. Alle genannten Becken liegen in Bengalen.

---

[1]) Pflanzenführende Gruppe.

[2]) Notes on the age of some fossil Floras in India. Rec. Geol. Survey of India; Vol. IX. 1876. p. 28. Der Name wurde von der alten Provinz *Gondwána*, wo die Schichten häufig vorkommen, abgeleitet.

3. Zunächst finden sich dann dieselben Schichten, weiter westlich in einer ausgedehnten Ablagerung, welche Theile des westlichen, und südwestlichen Bengalens, der Provinz Rewah, und der centralen Provinzen umfasst. Der grösste Theil hievon entfällt auf *Rewah* und ist unter dem Namen des grossen *Süd-Rewah Beckens* bekannt. Von dort erstreckt sich der Complex in südostlicher Richtung durch *Sirgujah* (bildet das *Ramkola-Tatapáni* Coalfield) nach dem *Raigarh-* und *Hingir-Kohlenfelde* im s. w. Bengalen, und setzt weiter nach *Orissa* fort, an Sambalpur vorbei, und bildet nordwestlich von Katák das *Talchir-Kohlenfeld.*

4. Das grosse Süd-Rewah-Becken hängt durch einen schmalen Streifen von obersten Gliedern der ganzen Schichtenreihe, nach Westen, mit der ausgedehnten Ablagerung im *Sátpara-Gebirge* (das sog. Sátpara-Becken) zusammen. Es war insbesondere nach Untersuchung dieses Kohlenbeckens, dass das ganze Schichtensystem mit dem Namen *Gondwána-System* (nach der alten Provinz Gondwána) belegt wurde. Gegen Westen verliert sich die Schichtenreihe dieses Beckens unter die Trappgesteine des Dekkan.

5. Gegen Süden vom Sátpara-Becken treffen wir zuerst hieher gehörige Schichten bei *Nágpur* an; weiter südlich ist eine grossartige Erstreckung im Bereiche der *Wardha-* [3]) und *Godávari*-Flüsse. Der nördliche Theil, im Thale der Wardha-Flusses ist als *Wardha Coalfield* bekannt. Südlich erstreckt sich der *Complex* bis gegen *Rájamahendri*, in der Deltaspitze des Godávari, wo auch der Ort *Golapilli*, bei Ellore, mit interessanten Pflanzenfossilien gelegen ist.

6. Südwestlich vom Delta des Godávari-Flusses finden sich einzelne Ablagerungen entlang der *Südostküste* (Karnatik) bis in die Gegend von *Trichinopoli;* da haben wir die Ablagerung am *Süd-Kistna* (Vemáveram); die *Sripermatur-area* (bei Madras) und die *Utatúr* Pflanzenschichten bei Trichinopoli.

7. Weit im *Westen* finden sich pflanzenführende Schichten des Gondwána-System (die Umia-Gruppe) in *Kach* (Cutch), und selbe wurden vor einigen Jahren auch in der Halbinsel *Kathiawár* von Herrn F. Fedden entdeckt. [4]) In *Kach* (Cutch) sind diese Schichten von besonderer Wichtigkeit, da sie mit *marinen Schichten* von jüngstjurassichem Alter in Verbindung stehen. Alle bisher erwähnten Ablagerungen befinden sich in der Halbinselgegend.

---

[3]) Zufluss des Godávari.

[4]) Feistmantel: Records Geolog. Survey of India; Vol. XIII. pt. 1. pp. 62—64.

8. Nur ein schmaler Streifen von hieher gehörigen Schichten findet sich in der *extrapeninsularen Gegend*, nemlich am Fusse des östlichen Himálaya, in *Sikkim* und *West-Assam.*

Die gründliche Kenntniss der Verhältnisse dieses Schichtensystemes ist einzig den Arbeiten der einzelnen Mitglieder der geologischen Anstalt für Indien, der ich auch durch 8 Jahre (1875 bis 1883) angehörte, zu verdanken, obzwar über Fossilien einzelner Schichten auch von auswärtigen Autoren Arbeiten vorliegen. Die wichtigsten derselben sind in Kürze die folgenden.

Brongniart (A): Histoire des végétaux fossiles 1828. Beschreibt zwei Arten von *Glossopteris* (aus Australien und Indien).

Göppert (Prof.): Systema filicum fossilium 1836. Beschreibt auch Glossopteris.

Royle: Illustrations of the Botany etc. of the Himálayan Mountains, 1839. Stellt vier Arten von Pflanzen aus dem Raniganj-Kohlenfelde auf.

Morris (Prof.): In Capt. Grants Abhandlung über Kach (Cutch)[5]) beschreibt einzelne fossile Pflanzen aus oberjurassischen Schichten. Die thierischen Reste von dort beschrieb *Sowerby* (daselbst); spätere Ergänzungen erfolgten von Capt. *Smee* [6])

Morris: In Annals a. Magaz. of Nat. History Vol. VII. (1841) p. 110. Zwei Arten von Ptilophyllum von Indien.

Unger: Genera et species plantarum fossilium 1850. Führt die bis zu der Zeit bekannten Pflanzenreste an.

Mc' Clelland: Report on the Geological Survey of India 1848 bis 1849. Enthält Figuren verschiedener Pflanzenreste von nicht geingem Interesse.

Egerton, 1851, beschreibt verschiedene Fischreste aus den Ablagerungen im Dekkan.[7])

Sehr grosse Dienste erwies der indischen Geologie und Palaeontologie der Missionär *Hislop,* indem er über indische Geologie schrieb, [8]) und zahreiche Fossilien aus den Gondwána-Schichten sam-

---

[5]) Transactions, Geol. Soc. London, Ser. 2. Vol. V.

[6]) Ebenda.

[7]) Quart. Journal Geolog. Society, London. Vol. VII. p. 272. pl. XV. IX. p. 351. X. p. 371.

[8]) Journ. Asiat. Society Bengal. 1885. Vol. XI. Karte. Qu. J. Geol. Soc. XI. Mit Karte. Ebenda XI. p. 555. Ebenda. XVIII. p. 346. XVIII. p. 36.

melte, die von einzelnen Autoren, wie Oldham,[9]) Owen[10]) und Bunbury[11]) beschrieben wurden.

Zigno: Observations on the flora of the Oolites,[12]) erwähnt auch indische Pflanzenreste, sie zu Oolith stellend.

Zigno: Sopra depositi di piante fossili del America settentrionale, delle Inde e dell Australia etc.;[13]) hier wird die Rájmahál-Gruppe zu Lias gestellt.

Jones (Prof. Rupert): Monograph of Estheriae;[14]) auch einzelne Estherien aus dem Gondwána-System werden darin beschrieben.

Prof. *Morris* war 1862 Mitautor der ersten Abtheilung der Rájmahálflora.

Prof. *Ettingshausen*: Die Farrenkräuter der Jetztwelt etc. Wien 1865. Erwähnt auch einige indische Taeniopteriden, als liasische Formen.

Zigno: Flora formationis ooliticae 1856 . . .

Huxley (1865) beschreibt[15]) fossile Vertebraten aus der Panchetgruppe bei Raniganj und bezieht sich auch auf andere derselben (Hyperodapedon, Parasuchus etc.) in anderen seiner Aufsätze.[16])

Schimper: Traité de Paléontologie végétale 1869—1874. Führt die bis dahin bekannten Pflanzenreste aus Indien an; doch sind selbe dem Alter nach nicht richtig klassificiert (indem die aus tieferen und oberen Schichten als oolithisch dargestellt werden).

H. F. Blanford: On the age and Correlations of the Plant-bearing Series of India etc. Quart. Journ. Geol. Soc. Novembre 1875,

Egerton (Sir Ph.) und *Miall* (Prof.) beschrieben 1878 Fischreste (Ganoiden und Ceratodus) aus Ablagerungen im Dekkan.[17])

Dr. W. *Saise*: The Kurhurbali coalfild. 1880. Darin werden die geologischen Verhältnisse dieses wichtigen Kohlenfeldes ziemlich eingehend behandelt.

---

[9]) Mem. Geologl. Survey of India. I. p. 296. m. Tafeln.

[10]) Qu. Journ. Geolog. Soc. XI. p. 37. Tafel II.

[11]) Ebenda. Vol. XVII. p. 325 etc. Taf. VIII.—XII.

[12]) Ebenda. Vol. XVI. p. 110.

[13]) Padova 1863.

[14]) Palaeontographical Society, London, 1862. Auszug in: Qu. J. Geolog. Soc. XIX. p. 140. etc.

[15]) Pal. indica. Ser. IV. 1. 1865.

[16]) Qu. Journ. Geol. Soc. London. XXV. p. 138 etc. Ebenda XXVI. pp. 32 etc. 1870. Auch: XXXI. p. 432. etc.

[17]) Palaeont. indica. Ser. IV. 2. 1878.

Die wichtigsten Arbeiten über die Verhältnisse des Gondwána System sind selbstverständlich in den Publikationen der Geological Survey of India; und zwar in den Records, in den Memoirs und in der Palaeontologia indica, in welch letzterer besonders die umfangreichen palaeontologischen Arbeiten über die fossile Flora von mir selbst[18]) (4 Bände) und über die Thierreste (von Lydekker, Huxley, Egerton und Miall) enthalten sind.

Eine zusammenfassende Darstellung der geologisch-palaeontologischen Verhältnisse, wie sie bis 1879 festgestellt waren, ist im „Manual of the Geology of India", 3 Bde. und Karte enthalten.

Ausserdem wurden von Mitgliedern der Anstalt Aufsätze in anderen Zeitschriften publiciert. Hieher gehört: *Ball*: On the coalfields and coalproduction in India; 1879.[19]) Ich selbst habe zwei Aufsätze in dem Journal der Asiatic Society für Bengal in Kalkutta veröffentlicht.[20])

Von Herrn *Wynne*, früher Mitglied der Anstalt, stammt aus jüngster Zeit ein hierbezüglicher Aufsatz: On a certain fossiliferous pebble band in the Olive Group of the Eastern Salt-Range, Panjab.[21])

Auch finden sich in einzelnen Aufsätzen allgemeineren Inhaltes (von W. T. Blanford, Oldham, etc. die ich anführen werde) sowie in einzelnen Arbeiten über die australischen Kohlenablagerungen (Clarke, Mc'Coy, Brough Smyth, Feistmantel, Tennison Woods etc.) vielfache Beziehungen zu dem Gondwána-System in Indien, worauf ich noch zurückkommen werde.

In *stratigrafischer Beziehung* ist das Gondwána-System am besten in eine „*obere*", „*mittlere*" und „*untere*" Abtheilung zu scheiden. Dieser Unterschied ist auf palaeonthologische Merkmale basiert; jedoch muss bemerkt werden, dass das häufigste Fossil, *Glossopteris* der unteren Abtheilungen in die obere hinübergeht, wogegen die charakteristischeste Pflanze der oberen Abtheilung, die Cycadee *Ptilophyllum* in den unteren bisher nicht gefunden wurde, was jedoch ganz leicht erklärlich ist. (Siehe Anmerkung 45.) Die bisher übliche Eintheilung des

---

[18]) Gondwána-Flora. Ein Theil der Rájmahál-Flora im I. wurde von Oldham und Morris (1862) bearbeitet. Doch habe ich später auch diesen Theil in meine Arbeiten einbezogen.

[19]) Scientific Proceedings of the Royal. Dublin Society. 21. April 1879.

[20]) Raniganj fossils: Journ. As. Soc. Bengal, 1876. Vol. XLV. plates. Sketch of the history of the fossils of the Indian Gondwána System. Ibidem. Vol. L. Pt. II. 1881.

[21]) Quart. Journ. Geol. Soc. 1886. Vol, XLII. August.

Gondwána-System, war bloss in eine „obere" und „untere" Abtheilung; doch bewogen mich die im weiteren geschilderten Verhältnisse eine Eintheilung in drei Abtheilungen vorzuschlagen.

Jede dieser Abtheilungen zerfällt wieder in einzelne Gruppen, und diese enthalten wieder verschiedene Schichten. Die allgemeine Übersicht ist die folgende (von oben nach abwärts):

A. Obere Abtheilung des Gondwána-System.

Jabálpur-[22]) Schichten-reihe	Umia-Gruppe. Tripetty-Sandsteine. Chikiala-Sandsteine. Jabálpur-Gruppe. Bagra-Gruppe.
Zwischenliegen-de [22]) Schichten.	Chari-Gruppe in Kach. Denwa-Gruppe. Kota-Maléri-Schichten. Sripermaturgruppe. Ragavapuram. Vemáveram. Utatúr-Pflanzenschichten.
Rájmahál-[22]) Schichtenreihe.	Rájmahálgruppe. Atgarh Sandsteine. Sironcha-Sandsteine. Pachmári Sandsteine. Dubrájpur-Gruppe.

B. Mittlere Abtheilung.[22])

Hieher gehören vorerst gewisse Schichten, die ich dann näher specificieren werde. Ausserdem besonders:

Panchet[23])-Reihe	Panchet-Gruppe. Almod Schichten.
Damuda-[23]) Reihe.	Mángli Schiefer. Kámthi-Gruppe. Raniganj Gruppe. Bijori-Horizont. Eisensteinschiefer. Motur-Horizont. Barákar-Gruppe.

C. Untere Abtheilung des Gondwána-System.

Talchir [23]) Reihe.	Karharbári-Schichten[22]).	
	Talchir-Schiefer. Bank mit Block-Conglomerat	Talchir-Gruppe.

Die Charakteristik der einzelnen Schichtengruppen ist in Kürze die folgende.

---

[22]) Diese Namen wurden von mir in Vorschlag gebracht.
[23]) Eingeführt von W. T. Blanford 1878.

A. Obere Abtheilung des Gondwána-System.

1. Jabálpur-Schichtenreihe.

a) Umia-Gruppe. Die höchste Schichte des Gondwána-Systems überhaupt. Der Name wurde von Dr. Stoliczka vorgeschlagen, für die *obersten jurassischen Schichten* in *Kach*, nordwestlich von Bombay.

Die Gruppe enthält: marine Thierreste (beschrieben von Dr. Waagen) von *oberstjurassischem* Alter. — Pflanzenreste mit *Ptilophyllum cutchense* etc. Auch wurde ein Unterkiefer von *Plesiosaurus indicus* gefunden.

Später wurde dieselbe Gruppe auch in der Halbinsel *Kathiawár*, mit ähnlichen Pflanzenresten erkannt. (F. Fedden).

Marine Repräsentanten derselben Gruppe sind auch die sog. *Tripetty Sandsteine* (von W. King) am unteren Godávari, mit Trigonien und Ammonites.

Das Alter dieser Gruppe ist unzweifelhaft *oberstjurassisch*, den marinen Thierresten nach, obzwar die Flora einen etwas älteren Charakter zeigt.

b) Jabálpur-Gruppe. — 1871. Oldham: Geology of the Central Provinces; in: Rec. Geological Survey of India. IV. p. 75.

Die höchste Gruppe des Gondwána-Systems im *Sátpara-Becken* und in *Süd-Rewah*, sogenannt nach der Stadt Jabálpur, Endstation der East India Railway. Enthält nur Pflanzenabdrücke, die im ganzen solche sind, wie in der Umiagruppe — obzwar in Süd-Rewah einige Formen sich darunter vorfinden, die dann in einer tieferliegenden Gruppe häufiger sind.

In Schiefern dieser Gruppe am *Sher*-Flusse, im Sátpara-Becken, habe ich Exemplare von *Glossopteris*, einer sog. Leitpflanze der tieferen Abtheilungen des Gondwána-System identifiziert; das Exemplar befand sich in den älteren Sammlungen der Anstalt, wurde aber nicht beachtet.

Ich halte die Jabálpur-Gruppe für nicht viel älter als die Umia-Gruppe.

In diese Schichtenreihe gehört vielleicht auch noch die *Bagra-Gruppe* aus dem Sátpara-Becken (1872, Medlicott, Mem. Geol. S. I. Vol. X. p. 133, 150), obzwar bis jetzt keine Fossilien darin gefunden wurden.

2. Zwischenliegende Schichten (Intermediate Groups).

c) Kota-Maléri-Gruppe. — 1876. Hughes: Rec. Geol. S. I. Vol. IX. pl. 3. 1877: The Wardha valley coalfield. Mem. Geol. S. India. Vol. XIII. Pt. 1. p. 81. 1887: W. King. Rec. Geol. S. Ind. X. Pt. 2. p. 58.

Diese Gruppe ist zuerst am oberen und mittleren Godávari bekannt geworden und hat den Namen nach den Ortschaften *Kota* (bei Sironcha Centr. Provinzen) und *Maléri*, südlich von Chanda erhalten. Selbe enthält (in zwei Horizonten) interessante Land- und Süsswasser-Thiere (Fische und Reptilien). Und zwar führen die rothen Thonschichten von Maléri, Reptilien (Parasuchus Hislopi und Hyperodapedon Huxleyi etc.) und Fische (Ceratodus — zahlreich). Die Kalkschichten von Kota enthalten Ganoidfische. — Doch ist bis jetzt nicht ganz sichergestellt, welche von den Schichten die ältere ist; obzwar es für die Maléri-Thone das wahrscheinlichere ist.

In derselben Gegend kommen auch Pflanzenschichten vor und zwar bei *Chirakunt* (am mittleren Godávari), die dieselbe Lage innehaben, wie die obengenannte Gruppe. Die Pflanzen sind dieselben, wie in einzelnen Ablagerungen an der Süd-Ostküste, die ich weiter erwähne.

Später wurden ganz ähnliche Schichten, wie die Malérithone, mit ähnlichen Reptilresten (Hyperodapedon Huxleyi, Belodon, aber ohne *Ceratodus*,) bei Tiki (81°25′ ö. L. und 23°56′ s. Br.) im *Süd Rewah-Becken* vorgefunden.

Die sog. *Denwa-Gruppe* im Sátpara-Becken [24]) scheint der Maléri-Schichte analog zu sein; ein Kopfschild von *Mastodonsaurus* wurde darin gefunden.

Wirbel eines Krokodils aus der Gruppe *Parasuchia*, wurden auch in der *Chari-Gruppe* im Jura von Kach gefunden, und dürfte selbe daher der Denwa-Gruppe entsprechen.

Die *Sripermatur-Gruppe* [25]) gehört ebenfalls in diese Reihe, selbe ist in der Gegend von Madras entwickelt und enthält marine Thierreste und Pflanzen. Die Thierreste sind jurassisch; die Pflanzenreste enthalten Formen der höheren und tieferen Reihe der oberen Abtheilung des Gondwánasystems. Den Fossilien nach entsprechen ihr

---

[24]) H. B. Medlicott. Mem. Geol. Survey of India. Vol. X.

[25]) 1873. Foote: Geology of Madras. Mem. Geol. Survey of India. Vol. X. pp. 63 etc.

die Schiefer von *Vermáveram*[26]) (12 engl. Meilen nord-nordöstlich von Ongole in Süd-Kistna-Distrikt), die *Utatúr-Pflanzenschichten*[27]) (bei Trichinopoli) und endlich die Schiefer von *Ragavapuram*[28]) (27 engl. Meilen nord-östlich von Ellore und westlich von Rájamahendri, am unteren Godávari). Anch die schon erwähnten Schichten von *Chirakunt* gehören hieher. — Alle sind jedenfalls etwas höher als die nächstfolgende Gruppe.

3. Rájmahál-Schichtenreihe.

Rájmahálgruppe im engeren Sinne.[29]) Ist die tiefste Fossilien führende Schichte der oberen Abtheilung. — Ihre Ausscheidung und Umgränzung ist nicht nnr durch die Lagerungsverhältnisse[30]), sondern auch durch die eigenschlossenen Pflanzenreste notwendig geworden. Charakterisiert ist sie insbesondere durch zahlreiche Arten von *Macrotaeniopteris*, *Cycadites* und *Pterophyllum* (mit verschiedenen Untergattungen), während mehrere andere Arten mit solchen in den vorhergehenden Schichten identisch sind.

Typisch ist diese Gruppe in den *Rájmahál-Hügeln* in Bengalen entwickelt. Doch hat sie auch an einigen anderen Orten ihre Repräsentanten.

Vorerst gehören hieher die Sandsteine von *Golapilli* (bei Ellore) am südlichen Godávari[31]), wo zahlreiche *Pterophylla* vorkommen.

Ferner die *Atgarh*-Sandsteine (bei Katák in Orissa) mit Pflanzenresten.

Ausserdem dürften der Lagerung nach hieher zu stellen sein: die *Pachmari-Sandsteine* im Mahádeva-Gebirge im Sátpara-Becken; die *Dabrájpur-Gruppe* im Rájmahál-Gebirge und andere kleinere Ablagerungen im Dekkan, von weniger Bedeutung.

---

[26]) 1879. Foote, Mem. Geol. Survey of India. XVI. pt. 1. pp. 60. 66.

[27]) 1873. Foote, Ibidem, Vol. X. p. 63; 1878: Rec. Geol. S. of India. Vol. XI. p. 258.

[28]) 1879. Foote, lbidem. Vol. XVI. pt. 1., p. 76.

[29]) Wohl zu unterscheiden von dem früheren Begriff *Rájmahál-Series*, der mehrere Gruppen umfasste und fast gleichbedeutend war mit der oberen Abtheilung des Gondwána-System.

[30]) Ball: Geology of the Rájmahál Hills. Mem. Geol. Survey of India XIII. p. 55. (resp. 209). Auch Feistmantel: Rájmahál-Flora. Gondwána-Flora Vol. I. 1880.

[31]) 1874 King (W.) Rec. Geol. Survey of India. VII. p. 159.

Da es keinem Zweifel unterliegt, dass diese drei Schichtenreihen ihrem Alter nach wohl in dieselbe Kategorie gehören, will ich im folgenden die aus ihnen bekannten Fossilien zusammenfassend anführen, wobei *Jab.* = die Jabálpurreihe, *Zw.* = die Zwischenreihe und *Ráj.* = die Rájmahálreihe bedeutet.

Pflanzenreste.[32])

Chondrites (?) *dichotomus* Morr. sp. Jab.
Equisetum rajmahalense Schimp. Ráj.
Gleichenia bindrabunensis Schimp. Ráj.
Pecopteris tenera Feistm. Jab.
Danaeopsis rajmahalensis Feistm. Ráj.
Dicksonia bindrabunensis Feistm. Ráj.
Dicksonia lobata Oldh. & Morr. Ráj.
Dicksonia sp. Jab.
Sphenopteris (Dicksonia) comp. *arguta* L. & H. Jab. Ráj.
Hymenophyllites (Dicksonia) *bunburyanus* Oldh. & Morr. sp. Ráj.
Alethopteris (Asplenium) *whitbyensis* Göpp. Jab. Zw.
Alethopt. (Asplenium) *indica* Oldh. & Morr. sp. Jab. Zw. Ráj. Wohl nur eine grössere Varietät der ersteren.
Alethopt. (Asplenium) *medlicottiana* Oldh. (Fstm.) Jab.
Sphenopteris hislopi Oldh. Rájm.
Sphenopteris (?) membranosa Fstm. Rájm.
Cyclopteris oldhami Fstm. Rájm.
Alethopteris lobifolia L. & H. Jab.
Thinnfeldia indica Fstm. Rájm.
Thinnfeldia subtrigona Fstm. Zw.
Dichopteris ellorensis Fstm. Zw.
Pachypteris specifica Fstm. Jab.
Pachypt. (?) brevipinnata Fstm. Jab.
Asplenites (Lepidopteris) *macrocarpus* Oldh. & Morr. sp. Rájm.
Pecopteris reversa Fstm. Zw.
Taeniopteris densinervis Fstm. Jab.
Macrotaeniopteris crassinervis Fstm. Ráj.
Macrotaeniopt lata Old. & Morr. Rájm.
Macrotaeniopt. morrisi Oldh. Ráj.
Macrotaeniopt. ovata Schimp. Raj.

---

[32]) Vergleiche: Feistmantel Gondwána-Flora. Vol. I., II. Vol. IV. pt. 1.

Macrotaeniopteris sp. Jab.
Oleandridium vittatum Bgt. sp. Jab.
Angiopteridium spathulatum Schimp. Zw. Rájm.
Angiopt. mc'Clellandi Oldh. & Morr. sp. Zw. Rájm.
Angiopt. ensis Oldh. sp. Rájm.
Angiopteridium sp. Zw.
Glossopteris comp. *communis* Fstm. Jab.
Rhizomopteris balli Fstm. Rájm.
Lycopodites (Cheirolepsis) *gracilis* Rájm.
Pterophyllum carterianum Oldh. Rajm.
Pterophyllum crassum Morr. Rájm.
Pterophyll. distans Morr. Rájm.
Pterophyll. footeanum Fstm. Zw.
Pterophyll. kingianum Fstm. Rájm.
Pterophyll. medlicottianum Old. Rájm.
Pterophyll. nerbudaicum Fstm. Jab.
Pterophyll. propinquum Göpp. Rájm.
Pterophyllum rajmahalense Morr. Rájm.
Anomozamites fissus Fstm. Zw. Rájm.
Anomoz. jungens Fstm. Zw.
Anomoz. lindleyanus Schimp. Zw.
Anomoz. morrisianus Oldh. sp. Rájm.
Anomoz. princeps Oldh. & Morr. sp. Rájm.
Zamites proximus Fstm. Zw. Rájm.
Podozamites hacketi Fstm. Jab.
Podoz. lanceolatus L. & H.; *genuinus*. Jab. Zw.
Podoz. lanceolatus L. & H. var. *spathulatus* Jab.
Ptilophyllum *acutifolium* Morr. Jab. Zw. Rájm.
Ptilophyllum *cutchense* Morr. Jab. Zw. Rájm.
Ptilophyll. cutchense var. *minimum* Jab. Zw.
Ptilophyllum brachyphyllum Fstm. Jab.
Ptiloph. tenerrimum Fstm. Rájm.
Otozamites acutifolius Fstm. Zw.
Otozamites abbreviatus Fstm. Jab.
Otozamites angustatus Fstm. Jab.
Otozam. bengalensis Fstm. Rájm.
Otozam. (Cyclozamites) *bunburyanus* Zigno. Zw.
Otozamites contiguus Fstm. Jab.
Otozam. distans Fstm. Jab.
Otozam. comp. *Goldiaei* Bgt. Jab.

Otozamites gracilis Schimp. Jab.
Otozam. hislopi (Oldh. Mss.) Feistm. Jab. Zw.
Otozam. imbricatus Fstm. Jab.
Otozam. oldhami Fstm. Rájm.
Otozam. parallelus Fstm. Zw.
Otozam. rarinervis Fstm. Zw.

Dictyozamites indicus Fstm. Eine sehr charakteristische und interessante Form. Zw. Rájm.

Cgcadites confertus O. M. (und Cycad. blanfordianus Oldh.). Ráj.
Cycadites constrictus Fstm. Zw.
Cycadites cutchensis Fstm. Jab.
Cycadites rajmahalensis Oldh. Rájm.
Cycadolepsis pilosa Fstm. Jab.
Williamsonia blanfordi Fstm. Jab.
Williamsonia gigas Carr.[33]) Rájm.
Williamsonia microps Fstm. Rájm.
Williamsonia sp. Jab.
Cycadinocarpus rajmahalensis Fstm. Rájm.
Palissya conferta (Oldh. sp.) Fstm. Zw. Rájm.
Pallisya indica Fstm. (Oldh. sp.) Jab. Zw. Rájm.

Palissya jabalpurensis Fstm. Jab. Zw. Vielleicht mit der vorigen ident.

Cheirolepis comp. *Münsteri* Schimp. Rájm.
Araucarites cutchensis Fstm. Samenschuppen. Jab. Zw.
Araucarites macropterus Fstm. Dto. Zw. Rájm.
Pachyphyllum divaricutum Bunb. sp. Jab.
Pachyphyllum heterophyllum Fstm. Zw.
Pachyphyllum peregrinum Schimp. Zw.
Echinostrobus expansus Schimp. Jab. Zw.
Echinostrobus rajmahalensis Fstm. Zw. Rájm.
Echinostrobus rhombicus Fstm. Jab. Zw.
Brachyphyllum mammillare L. & H. Jab.
Taxites planus Fstm. Jab. Zw.
Taxites tenerrimus Fstm. Jab. Zw.
Gingko crassipes Fstm. Zw.
Gingko lobata Fstm. Jab.
Gingko sp. Jab.
Phoenicopsis Heer. Sp? Jab.

---

[33]) Diese Überreste sind bei mir noch bei den Cycadeen, obzwar ihnen eine andere Stellung, bei den Balanophoren zukommt,

Thierreste.

Von besonderem Interesse sind die marinen Thierreste in den höchsten hieher gehörigen Schichten (Umia) von Kach, da selbe das Alter bestimmen; so wie auch die Süsswasser- und Landthiere der Zwischenreihe (Kota-Maléri). — Die Rájmahálreihe hat bis jetzt keine Thiere geliefert.

Von den marinen Thierresten wurden insbesondere die *Cefalopoden* von Dr. Waagen beschrieben[34]); selbe bestimmen die Schichten als *oberjurassisch.* Ausserdem könnte ich noch anführen:

Trigonia Smeei Sow. Jab. (Umia).

Trigonia ventricosa Kraus. Jab. (Umia). Diese zwei Arten kommen nicht nur in der erwähnten Gruppe in Kach recht häufig vor, sondern auch in Schichten gleichen Alters am unteren Godávari.

Marine Thierreste kommen zwar auch in der Sripermaturgruppe der zwischenliegenden Schichten vor; aber selbe sind sehr schlecht erhalten, und war es bis jetzt nicht gelungen, sie mit Sicherheit der Species nach zu bestimmen.

Nur unter den Krebsartigen habe ich ein Exemplar bestimmt als:

Eryon comp. *barrowensis* Mc' Coy. Zw.

Im Übrigen sind dann besonders die Fische und Reptilien aus der Kota-Maléri-Gruppe von Interesse. Selbe sind:

Ceratodus hislopianus Oldh. *Ceratodus hunterianus* Oldh. *Ceratodus virapa* Oldh.[35])	Zw. (Maléri-Thone).

Diese Zähne sind bei *Maléri,* Centrale Provinzen, sehr häufig und haben triassische Beziehungen.

Dapedius egertoni Sykes. *Lepidotus calcaratus* Egert. *Lepidotus pachylepis* Egert. *Lepidotus breviceps* Eg. *Lepidotus longiceps* Eg. *Lepid. deccanensis* Eg. *Tetragonolepis analis* Eg. *Tetragonolepis oldhami* Eg. *Tetragonolepis rugosus* Eg.	Ganoide Fische. Von Kota; am mittleren Godávari. Zwischenliegende Schichten (Kota-Gruppe). Liasische Formen.

---

[34]) Palaeontologia indica. Ser. IX. Vol. I. 1875.

[35]) Vergl.: Oldham: Mem. Geol. Survey of India I. pp. 300—307. Figuren Miall: Palaeont. indica IV. pt. 2. p. 16 etc.

Von Reptilien ist anzuführen:

Hyperodapedon huxleyi Lydekker *Belodon* sp. *Parasuchus hislopi* Lyd. *Mastodonsaurus* sp.	Zwischenliegende Schichten. (Maléri-Horizont) im Dekkan und Süd-Rewah. Triasische Formen.

Was das Alter dieser oberen Abtheilung des Gondwána-System anbelangt, so ist, wie schon erwähnt, kaum daran zu zweifeln, dass selbe im Allgemeinen gesprochen, den *Jura* repräsentiert. Die höchste Gruppe ist entschieden so, nach den darin vorkommenden marinen Fossilien. Die übrigen, tieferen Schichten, gehören der Lagerung nach gewiss zu demselben Complex; auch die allgemeine Vertheilung der Pflanzenreste spricht entschieden für ein jurassisches Alter — wobei die Rájmahálgruppe *liasisch* oder *rhaetisch* sich praesentieren würde. — Den entscheidenden und häufigst vorkommenden Pflanzenresten zufolge habe ich die einzelnen Schichten der oberen Abtheilung des Gondwánasystem in drei Gruppen eingetheilt (wie vorn angeführt) und auch jede dieser einzelnen dem Alter nach specifiziert. Ich gieng nemlich von dem Princip aus, dass, wenn die ganze obere Abtheilung den Jura repräsentiert, und die Jabálpurreihe *oberjurassisch* ist, es wohl nur natürlich sein dürfte, die Rájmahálreihe, die unterste Gruppe der Reihe, als *unterjurassisch* anzusehen, zumal die Gesammtheit der Pflanzenreihe dafür zu sprechen schien; dass rhätische Formen darunter seien, habe ich ja auch selbst zugestanden.

Die Land- und Süsswasserthiere zeigen wohl ein eigenthümliches Verhalten. Die angeführten ganoiden Fischreste sind liasische Formen, obzwar sie aus der Zwischenreihe von Schichten kommen; die Reptilreste haben ein triasisches Ansehen, und *Ceratodus* ist auch zumeist obertriasisch, obzwar eine Art auch im Oolit von Stonesfield gefunden wurde.

Dieses will ich hier weiter nicht diskutieren — und will nur darauf hinweisen, das *Ceratodus*, der in Europa zumeist *triasisch* ist, in Australien heute noch lebt, und daher in Indien recht wohl jurassisch sein konnte, ebenso haben einzelne der Reptilien ihre nahe Verwandtschaft in *Hatteria* in Australien.

Das Hauptmerkmal der oberen Abtheilung des Gondwánasystem ist das Vorkommen der zwei Arten von *Ptylophyllum* und der Gattung *Palissya.*

Interessant ist auch das vereinzelte Vorkommen von *Glossopteris* in der Jabálpurgruppe, welche Gattung dann besonders häufig und charakteristisch in den unteren Abtheilungen auftritt.

B. Übergangsabtheilung (= Mittlere Abtheilung.)

Die Absonderung dieser Abtheilung wurde von mir[36]) in Vorschlag gebracht, um solche Schichten zu umfassen, welche noch Fossilien der früheren sog. unteren Abtheilung enthalten, aber der Lagerung nach eine höhere Stellung einnehmen.

Selbes ist vornemlich in dem *Süd-Rewah* und im sog. *Auranga*-Kohlenbecken (in Chutia Nágpur) der Fall.

Die festgestellten Fossilien sind:
Schizoneura gondwanensis Fstm.
Vertebraria indica Royle.
Asplenium whitbyense Heer.
Thinnfeldia comp. *odontopteroides* Fstm.
Glossopteris communis Fstm.
Glossopt. indica Schtmip.
Glossopt. cordata Fstm.
Glossopt. damudica Fstm.
Danaeopsis hughesi Pstm.
Nöggerathiopsis hislopi Fstm.
Verschiedene Samen, die auch in der unteren Abtheilung vorkommen.

Die Lagerungsverhältnisse im Auranga-Kohlenfelde habe ich selbst untersucht und nur die früheren von Herrn V. Ball gemachte Beobachtung bestätigen müssen, dass besagte Schichten, trotz ihrer Fossilien nicht in die ehemalige untere Gondwána-Abtheilung gehören können. *Jetzt wird es wohl am besten sein*, selbe der *mittleren Abtheilung*, als höchstes Glied anzuschliessen.

B'. Mittlere Abtheilung des Gondwána-System.

Diese Abtheilung ist die bei weitem interessanteste; selbe enthält die wichtigsten indischen Kohlenflötze; enthält eine interessante fossile Flora, deren Altersbestimmungen bis jetzt zu mannigfacher wissenschaftlicher Controverse Veranlassung gegeben hat. *Doch ist hier auch die tiefste Gruppe der nächsten Abtheilung insofern beachtenswert, als sie eine Schichte eines Block-Conglomerates enthält, dessen Bildung einer glacialen Thätigkeit zugeschrieben wird.* Diese Bank

---

[36]) Feistmantel: Flora of S. Rewah. Pal. ind. Gondwána-Flora Vol. IV pt. 1, p. 5. Ebenso: Gondw.-Flora. Vol. IV. pt. 2 pp. 10—11. und 50—51.

wird dann ein leitendes Merkmal bei der Parallelisierung mit anderen Schichten abgeben.

I. Panchetreihe.[37])

In ihrer typischen Entwickelung wurde diese Gruppe zuerst in *Bengalen*, im *Raniganj-Kohlenfelde* ausgeschieden, wo selbe ziemlich zahlreich Überreste von *Labyrinthodonten* (Gonioglyptus, Pachygonia, Glyptognathus) und *Reptilien* [38]) (Dicynodon, Epicampodon etc.), sowie Pflanzenreste: *Schizoneura* (selbe wie in der nächst tieferen Gruppe), *Glossopteris*, *Taeniopteris* und andere Farne geliefert hat.

Später wurde die Gruppe auch in anderen Kohlenfeldern, besonders aus stratigrafischen Gründen unterschieden.

Auch die sog. *Almodbeds* im Sátpara-Becken gehören wohl hieher. Die bis jetzt aus dieser Gruppe bekannten Fossilien sind:

Thiere.

Estheria mangaliensis? Jones [39]) (oder? minuta) — Raniganj-Kohlenfeld.

Gonioglyptus longirotsris Huxley 1865. Ebenda.
Gonioglypt. huxleyi Lyd. 1882. dto.
Pachygonia incurvata Huxley 1865 dto.
Glyptognathus fragilis Lyd. 1882 dto.
Dicynodon orientalis Huxley 1865 dto.
Epicampodon indicus Huxley sp. [40]) (Lyd.) dto. (Syn.: Ankistrodon).

Pflanzen. [41])

Schizoneura gondwanensis Fstm 1876. Raniganj.-Kohlenfeld.
Pecopteris concinna Presl 1838. dto.

---

[37]) W. T. Blanford, 1878: Rec. Geol. Survey of India Vol. XI. Ebenso 1861: Mem. Geol. Survey of India: Report on the Raniganj coalfield. Vol. III. p. 126 (Panchetgruppe).

[38]) Dinosauria und Anomodontia.

[39]) Jones: Monograph of fossil Estheriae, Palaeontograph. Soc. London 1862. p. 76 Pl. II. 16—20.

[40]) Diese, so wie die übrigen Reptil- und Amfibienreste finden sich in: 1865. Huxley: Pal. ind. Ser. IV. pt. 1. — Lydekker 1879. Ibidem Ser. IV. pt. 3. und 1885 pt. 5. Auch 1882. Rec. Geol. Survey of India XV. pp. 26 etc.

[41]) Sieh: Feistmantel, Gondwána Flora Vol. III. Pal. indica.

Cyclopteris pachyrhachis Gopp. 1836. Raniganj.-Kohlenfeld.

Thinnfeldia comp. *odontopteroides* Fstm 1879. dto.

Oleandridium comp. *stenoneuron* Schimp. 1869. dto.

Glossopteris communis Fstm. Raniganj und Rámkola (Sirguja) Kohlenfeld. Nicht häufig.

Glossopteris indica Schimp. 1869. Raniganj.-Kohlenfeld. Nicht häufig.

2. Damudareihe.

Diese Reihe ist besonders charakterisiert durch das reichliche Vorkommen der Farn-Gattung *Glossopteris*, in zahlreichen Arten (siehe weiter); die einigermassen verwandte Gattung *Gangamopteris*, welche weiter tiefer sehr häufig ist, ist hier nur untergeordnet und nur durch einzelne kleinere *überlebende* Formen repräsentiert. Die egenthümliche (Equisetaceen-) Gattung *Vertebraria* ist sehr häufig; ebenso *Schizoneura*, besonders in den oberen Lagen. — Thierreste sind nur selten.

Die ganze Reihe, der eine Mächtigkeit von 11000′ zugeschrieben wird, zerfällt wieder noch in drei weitere Unterabtheilungen, und zwar (von oben herunter).

a) *Raniganjgruppe.*[42]) Dieselbe wurde zuerst im Raniganj-Kohlenfelde und dann hauptsächlich in den Bengal-Kohlenfeldern unterschieden, wo sie reiche Kohlenflötze enthält. Später wurde sie auch weiter westlich wiedererkannt, und zwar in Chutia Nágpur, Sirguja und Süd-Rewah, hauptsächlich auf Grund der Pflanzenfossilien.

Der sog. *Bijori-Horizont* im Sátpara-Becken, die *Kámthi Gruppe* von Nágpur (Centr. Provinzen) und im Raigarh- und Hingir-Kohlenfelde gehören aus palaeontologischen Gründen auch hieher. Auch die sog. *Mángli-Schiefer*[43]) (in den Central-Provinzen) werden hieher gestellt.

Die Fossilien sind im Allgemeinen dieselben wie in den weiter folgenden tiefern Gruppen. Ein Merkmal ist jedoch hervorragend: die Gattung *Schizoneura* ist besonders in dieser Gruppe entwickelt; ausserdem *Phyllotheca*, *Trizygia*, *Glossopteris* ungemein häufig, *Nöggerathiopsis* und andere.

Einzelne Thierreste wurden in dieser Gruppe auch gefunden.

---

[42]) 1861 W. T. Blanford: On the Geology of the Raniganj Coalfield. Mem. Geol. Survey of India Vol. III.

[43]) Mit Estheria Mangaliensis Jones.

aa) *Eisensteinschiefer* (Ironstone shales). Diese Schichten unterlagern die oben genannte Gruppe und sind deutlich nur in den Bengal- und Chutia-Nágpur-Kohlenfeldern ausgeschieden. Sie bestehen hauptsächlich aus eisen- und kohlenhaltigen Schiefern, in welchen Thoneisensteine eingelagert sind. Den Fossilien nach stehen sie zur Raniganjgruppe in nächster Beziehung.

Der sog. *Motúr-Horizont* im Sátpara-Becken dürfte wohl dieselbe Lagerung haben.

b) *Barákar-Gruppe*[44]) Diese Gruppe ist ebenfalls reich an Kohlen, und kommt in den meisten Kohlenfeldern vor. Zuerst wurde selbe auch im Raniganj-Kohlenfelde ausgeschieden und nach dem Flusse Barákar, sowie nach dem Orte Barákar (westlich von Raniganj) so genannt.

In palaeontologischer Beziehung weist sie keine scharfen Unterschiede von der Raniganjgruppe nach — selbe bestehen höchstens in dem geringeren Auftreten von *Schizoneura* und dem Fehlen von *Phyllotheca.*

Aus dem obigen erhellet, dass die drei angeführten Gruppen der Damudareihe von palaeontologischem Standpunkte betrachtet in *engster Beziehung zu einander* stehen, sich aber *ebenso deutlich* von der weiter tiefer folgenden Reihe *unterscheiden. Desswegen schien es mir angezeigt, die Damudareihe* nebst *der Panchetreihe, welche früher auch in die untere Abtheilung des Gondwána-Systems gestellt wurden, abzutrennen, und als mittlere Abtheilung aufzufassen.*

Ich werde daher die Fossilien der ganzen Damudareihe zusammenanführen und nur der Genauigkeit wegen die drei Gruppen mit: *Ran.* (Raniganjgruppe), *Eisen.* (Eisensteinschiefer) und *Bar.* (Barákargruppe) bezeichnen.

Pflanzenreste.

Schizoneura gondwanensis Fstm. 1876. Ran. (sehr zahlreich). Bar.

Phyllotheca *indica* Bnub. 1862. Ran.

Phylloth. robusta Fstm. 1880. Ran.

Trizygia speciosa Royle. 1839. Ran. Bar.

Vertebraria indica Royle. 1839. Ran. Bar.

Cyathea comp. *tchihatcheffi* Schmalh. Ran. Bar.

---

[44]) 1861 Oldham: Geol. Survey of India Vol. III. p. 212.

Sphenopteris polymorpha Fstm. 1876. Ran. Bar.
Dicksonia hughesi Fstm. 1880. Ran.
Asplenium comp. *whitbyense* Heer. Ran.
Alethopteris (Polypodium) *Lindleyana* Royle 1839. Ran.
Alethopt. phegopteroides Fstm. 1876. Ran.
Merianopteris major Fstm. 1880.
Macrotaeniopteris *danaeoides* Royle 1839. Ran. Eisen. Bar.
Macrotaeniopt. Feddeni Fstm. 1876. Ran. Bar.
Palaeovittaria Kurzi Fstm. 1876. Ran.
Angiopteridium comp. *mc'Clellandi* Schimp. 1869. Ran.
Angiopt. infarctum Fstm. 1880. Ran.
Glossopteris[45]) *angustifolia* Bgt. 1828. Ran. Eisen. Bar.
Glossopt. leptoneura Bunb. 1861. Ran.
Glossopt. formosa Fstm. 1880. Ran.
Glossopt. taenioides Fstm. 1882. Bar.
Glossopt. communis Fstm. 1876. Ran. Eisen. Bar. (Ungemein häufig.)

---

[45]) Diese Gattung besteht aus einfachen Blättern, von länglicher auch rundlicher Form, von verschiedener Grösse, mit *einer deutlichen* Mittelrippe; die Sekundärnerven bilden ein *verschieden gestaltetes Netzwerk.*

Diese Gattung wurde zuerst von Brongniart aus Indien (Raniganj) und aus New-South-Wales in Australien, aus den sog. New-Castlebeds (obere Kohlenschichten) beschrieben, später wurde sie auch in den tieferen Kohlenschichten in Australien nachgewiesen; ebenso ist sie aus Süd-Afrika bekannt, und wurde jüngster Zeit unter den Pflanzenresten der Kohlenschichten Tong-Kings bestimmt.

In Indien ist ihr Hauptlager die Damuda-Reihe, obzwar sie auch schon in den tieferen Schichten auftritt, und noch weiter hinauf dauert. Sie sollte hauptsächlich dazu benutzt werden, das karbonische Alter der *Damuda*-Reihe in Indien zu erweisen, nur desswegen, weil die Gattung auch in den unteren Kohlenschichten Australiens vorkommt. Ich kann nicht unterlassen zu bemerken, dass zu diesem Zwecke das Vorkommen der *Glossopteris* in anderen, als Damuda-Schichten, absolut negiert wurde. Denn, obwohl schon 1861 Dr. Oldham (Mem. Geol. S. India Vol. III) *Glossopteris* aus der Panchetgruppe an drei Stellen deutlich erwähnt, und obzwar schon 1871 Herr Hughes eine *Glossopteris* aus dem Káranpúra-Kohlenfelde mitgebracht hatte (Mem. Geol. Survey of India Vol. VII), hat Herr Dr. Oldham 1874, in einem Briefe an Herrn W. B. Clarke (in Sydney) ddo. 21. April (Remarks, Sedimentary formations, N. S. Wales 1875 p. 28, 29) beide Vorkommen in Abrede gestellt; er sagt auf Seite 29:

a) Bezüglich der Talchirgruppe: „*No Glossopteris*".

b) Bezüglich der Panchetgrupe: „*No Taeniopteris, no Glossopteris*" während doch beide vorkommen.

Glossopt. communis var. *stenoneura* Fstm. Ran. Bar.

Glossopt. intermittens Fstm. 1880. Bar.

Glossopt. stricta Bunb. 1861. Ran. (Kámthi).

Glossopt. musaefolia Bunb. 1861. Ran. (Zweifelhaft.)

Glossopt. indica Schimp. 1869. Ran. Eisen. Bar.

Glossopt. browniana Bgt. 1828. Ran. Bar. (Diese Art in Indien stimmt mit derselben in Australien der Nervatur nach wohl überein — und darauf hin wurde auch hauptsächlich die Parallelisierung beider Ablagerungen von jenen Autoren unternommen, die für ein karbonisches Alter derselben plaedirten. Doch mit Rücksicht auf die Fruktifikation, scheinen beide verschieden zu sein, wenn selbe mit lebenden Farren verglichen werden. Die indische sog. *Glossopt. browniana* hat nemlich die runden Fruchthäufchen in Längsreihen vertheilt nach Art eines *Polypodium*, während bei der Australischen Form., Carruthers eine Fruktifikation längs der Seitennerven nach Art eines *Anthrophyum* beobachtet zu haben scheint.)

Glossopteris retifera Fstm. 1880. Ran. Eisen. Bar.

Glossopteris damudica Fstm. 1880. Ran. Eisen. Bar.

Glossopteris conspicua Fstm. 1880. Ran. Eisen.

Glossopt. divergens Fstm. 1880. Ran.

Glossopt. orbicularis Fstm. 1880. Ran.

Gangamopteris[46]) *anthrophyoides* Fstm. 1880. Ran.

Gangamopt. whittiana Fstm. 1876. Ran.

Gangamopt. hughesi Fstm. 1876. Ran. (Kámthi.)

Belemnopteris wood-masoniana Estm. 1876. Ran.

Sagenopteris sp. Einzelne Blätter glaube ich zu dieser Gattung, die von der Glossopteris verschieden ist, stellen zu müssen. Ran.

Actinopteris (?) bengalensis Fstm. 1876. Ran.

Pterophyllum burdwanense Fstm. 1876. Ran.

Platypterygium (Anomozamites) *balli* Fstm. 1885. Bar.

Nöggerathiopsis hislopi Fstm. 1879. Ran. Eisen. Bar.

Gymnospermenschuppen. Ran. Bar.

Rhipidopsis gingkoides Schmalh. Bar.

Rhipidopsis densinervis Fstm. 1880. Ran.

Cyclopitys (?) dichotoma Fstm. 1885. Bar.

---

[46]) Nach unseren bisherigen Erfahrungen sind diess einfache, zumeist *cyclopterisartige* Blätter, aber mit einer *genetzten Nervatur ohne deutliche Mittelrippe* indem die Nerven radiär von der Basis in das Blatt verlaufen und Netze bilden. Charakteristisch für die Talchir-Reihe. In Australien in den Bacchus-Marshsandstones und in den New-Castlebeds.

Voltzia heterophylla (?) Bgt. Ran.
Samaropsis Ran.

Thierreste.

Estheria mangaliensis Jones. 1862. Ran. (Mángli-Schiefer, südl. von Nágpur; auch im Wardha-Kohlenfeld.)

Brachyops laticeps[47]) Owen. 1855. Mángli.

Archegosaurus sp. (?) olim: *Gondwanosaurus bijorensis* Lyd.[48]) Ran. (Bijori-Horizont im Sátpara Becken).

Die Pflanzenreste sprechen für sich selbst und jeder mit dem Gegenstande hinreichend vertraute wird jedenfalls sich selbst sein richtiges Urtheil bilden. Die wenigen Thierreste sind jedenfalls einem triasischen Alter nicht zuwider. Das Alter der Schichten wird noch besser sich ableiten lassen, bis wir noch die tiefere Reihe und ihre Beziehungen erkannt haben.

C. Untere Abtheilung des Gondwána-System.

Talchir-Reihe.

Diese Reihe ist, wie schon vorn angegeben, noch in drei kleinere Gruppen abzutheilen.

a) *Karharbári-Schichten*[49]). Diess ist die Kohlenführende Abtheilung der Talchir-Reihe. Selbe wurde erst *in Folge meiner Untersuchungen der Pflanzenreste* unterschieden und festgestellt, und zwar zuerst in dem kleinen Kohlenfelde von *Karharbári* (oder Giridi), woher der Name, wo selbe früher als Barákargruppe angeführt wurde; doch ist die Flora eine ganz verschiedene, und zeigt viel grössere Verwandtschaft mit derjenigen der Talchirschiefer (tiefer unten). Später habe ich selbe auch weiter westlich im Daltonganj Kohlenfelde, und bei Mohpáni, im Sátpara-Becken nachgewiesen. Ebenso scheinen einzelne Theile in Süd-Rewah und im Hutár-Kohlenfelde, Chutia-Nágpur

---

[47]) Quart. Journ. Geol. Soc. London. Vol. IX. p. 37. Pl. II.

[48]) Lydekker 1885: Pal. indica, Ser. IV. pt. 4. pp. 1—16; Fig.

[49]) Feistmantel, 1877: Rec. Geol. Survey of India. Vol. X. pt. 3. pp. 137 bis 139. — W. T. Blanford 1878: Ibidem Vol. XI. pt. 1. — Feistmantel, 1879: Talchir-Karharbári-Flora: Gondwána-Flora Vol. III. pt. 1. p. 3. etc. Es ist nur recht zu bemerken, dass einzelne Karharbáriformen (aus dem Karharbári-Kohlenfelde) schon seit 1871 in den Sammlungen zu Kalkutta sich befanden, aber nicht berücksichtigt wurden.

hieher zugehören. Im Karharbári- und Daltonganj-Kohlenfelde ist diese Gruppe noch von der Barákargruppe überlagert — während in den meisten der übrigen Becken diese letztere alsbald auf der eigentlichen Talchirgruppe aufliegt, so dass also, wenn wir die Folge in den erwähnten drei oder vier Becken mit Karharbári als Normalreihe annehmen, in den übrigen gewissermassen ein Glied fehlen würde, was immerhin einer gewissen Diskordanz entsprechen könnte.

Die organischen Einschlüsse sind nur Pflanzenreste; die Verhältnisse sind im allgemeinen die folgenden:

Schizoneura tritt zum erstenmale auf. *Vertebraria* tritt etwas häufiger auf. *Glossopteris* ist ziemlich zahlreich, aber *Gangamopteris* herrscht vor. Gewisse Farren (Neuropteridium) sind auf diese Schichten beschränkt. *Voltzia* ist ziemlich stark vertreten. *Nöggerathiopsis* ist reichlich entwickelt.

Thierreste wurden keine aufgefunden.

Die Flora scheint mir dermassen wichtig, dass ich selbe hier separat aufführe.

Schizoneura gondwanensis Fstm. 1876. Khbr. Mohp. } Bruchstücke
Schizoneura comp. *Meriani* Schimp. Karharbári. }

Vertebraria indica Royle. 1839. Karharbári. Daltonganj.

Neuropteridium validum Fstm. 1879. Karharbári. Häufig und charakteristisch.

Glossopteris communis Fstm. 1876. Karharbári. Daltonganj. Mohpáni.

Glossopteris indica Schimp. 1869. Daltonganj. Süd-Rewah.

Glossopteris damudica Fstm. 1880. Karharbári. (Obere Lagen.)

Glossopt. decipiens Fstm. 1879. Karharbári. Daltonganj.

Gangamopteris *cyclopteroides* Fstm. 1879. Karharbári. Daltonganj. Hutár. Süd-Rewah.

Gangamopt. cyclopt. var. *subauriculata*[49]) Karharbári. Daltonganj Süd-Rewah.

Gangam. cyclopt. var. *areolata* Karharbári.

Gangam. cyclopt. var. *attenuata* Karharbári. Daltonganj. Hutár. Süd-Rewah.

Gangamopteris buriadica Fstm. 1879. Karharbári.

Gangamopt. major Fstm. 1879. Karharbári.

Gangamopt. angustifolia Mc'Coy. 1875.

Sagenopteris (?) *stoliczkana* Fstm. 1879. Karharbári.

---

[49]) Diese von mir aufgestellten Varietäten sollen nur zur leichteren Orientirung und Gruppierung der zahlreichen Blattabdrücke der Grundspecies dienen.

Glossozamites stoliczkanus Fstm. 1879. Karharbári.

Noggerathiopsis hislopi Fstm. 1879. Karharbári. Daltonganj. Mohpáni. (Häufig).

Noggerathiopsis lacerata Fstm. 1882. Süd-Rewah.

Carpolithes milleri Fstm. 1879 (1881). Karharbári. Süd-Rewah.

Euryphyllum whittianum Fstm. 1879. Karharbári.

Voltzia heterophylla Bgt. Karharbári. Daltonganj. Süd-Rewah.

Samaropsis sp. Karharbári. Daltonganj. Süd-Rewah.

Die meisten der hier aufgezählten Petrefakte habe ich selbst eingesammelt.

b) Talchirgruppe.[50]) Diese Gruppe von einer Mächtigkeit von 800—1000′ bildet die Basis der ganzen Gondwána-Ablagerung und ist von besonderem Interesse, sowohl wegen der Lagerungsverhältnisse als auch der Fossilreste wegen.

In dieser Beziehung zerfällt sie wieder in zwei Stockwerke.

α) Die oberen Lagen bestehen aus feinen thonigen oder sandigen Schiefern von blaugrauer oder olivgrüner Farbe, und aus Sandsteinen; in diesen Lagen finden sich Pflanzenreste, und zwar sind solche bekannt aus dem *Karaun-Kohlenfelde* in Bengalen, wo selbe zuerst aufgefunden wurden, ferner aus dem *Káranpúra-Kohlenfeld*, im Hazáribágh-Distrikt, aus dem *Hutár* und *Auranga-Kohlenfelde*, in Chutia Nágpur, wo besonders ich selbst im J. 1881 und 1882 Fossilien sammelte, und endlich aus *Süd-Rewah*.

In palaeontologischer Beziehung lässt sich folgendes konstatieren: *Vertebraria* fängt hier an (in Süd-Rewah). *Glossopteris* tritt sparsam auf (Káranpúra). *Gangamopteris* herrscht vor und ist charakteristisch. *Noggerathiopsis* erscheint in einzelnen Exemplaren.

β) Die unteren Lagen aber enthalten ein *eigenthümliches Block-Conglomerat*, dessen Entstehung durch *glaciale Mitwirkung erklärt wird.* Dieses Conglomerat wurde zuerst 1856 im Talchirkohlenfelde in Orissa (l. c.) erkannt und schon damals wurde darauf hingewiesen, dass es auf glaciale Wirkung deute, da grosse Blöcke, manchmal bis 6′ Durchmesser in einem feinen sandigen Schlamm (silt) eingebettet vorkommen und daher angenommen werden muss, dass fliessendes Wasser, stark genug die Blöcke herbeizuführen, den Schlamm eher fortgerissen als abgesetzt hätte. Im J. 1872 wurden in den Central-Provinzen in diesem Conglomerat einige Blöcke gefunden, die bekratzt waren, wie Gletscherblöcke, und *seit der Zeit schien es keinem Zweifel zu unterliegen, dass diess Conglomerat von schwimmendem Eis herrühre.* —

[50]) W. T. and H. F. Blanford and W. Theobald: Talchircoalfield. Mem. Geol. Survey of India. Vol. I. pt. 1.

Und eben dieser Umstand wird, wie ich noch weiter anführen werde, zur Parallelisterung der Schichte mit anderen analogen, in ausgedehnter Weise benützt. Ähnliche Schichten kommen nemlich auch in Süd-Afrika und in Australien vor, und werde ich im weiteren Verlaufe zeigen, in welcher Richtung die Parallele durchzuführen sein wird. In seiner vorn erwähnten Abhandlung bringt H. F. Blanford dieses Conglomerat mit den permischen Breccien Englands (die nach Ramsay auch glacial sein sollen) in innigste Beziehung.

Erst neulich erörtert Herr W. T. Blanford (Rec. Geolog. Survey of India, Vol. XX. pt. 1. p. 49, 1887) abermals die Natur dieses Conglomerates (boulderbed) und stellt eine Theorie auf, derzufolge die Blöcke aus reissenden Flüssen stammen und in seeartigen Erweiterungen grosser Flüsse abgesetzt wurden; das einzige Transportmittel für solche Blöcke könnte nur Wintereis sein, namentlich wenn durch Frühjahrsfluten zusammengebrochen.

Die bis jetzt aus den Talchirschiefern von mir bestimmten Fossilreste [51]) sind:

Equisetaceen-stämme (? Schizoneura). Karaun. (Selten.)

Vertebraria indica Royle 1839. Süd-Rewah. (Selten.)

Glossopteris communis Fstm. 1876. Káranpúra. (Selten.)

Glossopteris indica Schimp. 1869. Káranpúra. (Selten.)

Gangamopteris cyclopteroides Fstm. 1879. Zahlreich; ebenso Varietäten. Karaun. Káranpúra. Auranga. Hutár. Süd-Rewah.

Gangamopt. cyclopt. var. *subauriculata* Káranpúra. Auranga Hutár.

Gangamopt. cyclopt. var. *areolata.* Káranpúra.

Gangamopt. cyclopt. var. *attenuata.* Káranpúra. Auranga.

Gangamopt. cyclopt. var. *acuminata.* Káranpúra. Auranga.

Gangamopt. cyclopt. var. *cordifolia.* Káranpúra. Auranga.

Gangamopteris comp. *obliqua* Mc'Coy. 1875. Káranpúra.

Gangamopt. buriadica (?) Fstm. 1879. Káranpúra.

Gangamopteris major Frstm. 1879. Káranpúra. Süd-Rewah.

Gangamopt. angustifolia Mc'Coy. 1875. Karaun. Káranpúra.

Nöggerathiopsis hislopi Fstm. 1879. Karaun. Káranpúra. Auranga. Einzelne Blätter.

Samaropsis (geflügelte Samen). Káranpúra. Auranga.

Bei der Beurtheilung des Alters der eben angeführten Schichten, wird man nicht nur die Gesammtheit der Petrefakte, sondern auch die Lagerung ins Auge zu fassen haben — und ein jeder, der den

---

[51]) Gondwána-Flora Vol. III. und IV. Palaeont. indica. Ser. XII.

Gegenstand hinreichend zu würdigen weiss, wird gewiss sein eigenes Urtheil richtig fällen können.

Ich will nun im Folgenden einigermassen auf diesen Gegenstand eingehen. — Es wird sich hauptsächlich hier um die *untere Gondwána-Abtheilung* handeln, denn diese enthält die Kohlenlager, deren Alter so oft diskutiert wurde.

Der erste Beschreiber, Brongniart, citiert *Glossopteris browniana*, var. *α*) *indica* und var. *β*) *australasica* als aus der *Kohlenformation* stammend.

Europäische Palaeontologen [52]) die die Lagerungsverhältnisse nicht kannten, haben später die Flora der *Damuda*-Reihe im mittleren Gondwánasystem, denn nur diese war damals bekannt, gleichwie die Pflanzen aus der oberen Gondwána-Abtheilung als *jurassisch* hingestellt; und desgleichen wurden von vielen auch die Pflanzenpetrefakte aus den australischen Kohlenschichten als jurassisch bezeichnet. Diess war jedoch durch die Unkenntniss der Lagerungsverhältnisse hinreichend zu entschuldigen.

Die ersten ausführlicheren Berichte über das Alter der indischen Kohlenschichten von indischen Geologen geschrieben, finden wir 1859 und 1863 in den Publicationen der geologischen Anstalt für Indien, von dem damaligen Direktor Dr. *T. Oldham*, die heute noch von Interesse sind. Doch muss ich gleich bemerken, dass damals noch nicht die Kaharbári-Schichten ausgeschieden waren, sowie dass die Flora der Talchirschiefer noch nicht hinreichend bekannt war.

Im 2ten Bande der Mem. Geol. Survey [53]) bespricht Oldham den erwähnten Gegenstand und auf Seite (l. c.) 333 fasst er zusammen:

„The probability therefore would seem to be that our Damuda system belongs to some portion of the upper Palaeozoic division of European geological sequence or to the lowermost portion of the Mesozoic division. In fact we may possibly hereafter find, that it will represent that great interval, indicated by the marked separation and great break between the two series in other countries.“

Im 3ten Bande derselben Jahrbücher schreibt Dr. Oldham auf p. 207:

---

[52]) De Zigno: Flora fossilis Formationis ooliticae; Bunbury: Qu. Journ. Geol. Society Vol. XVII. 1861. p. 350. Auch Schimper: Traité de Paléontologie végétale I. führte die Pflanzenreste als oolitisch an.

[53]) On the geological relations, and probable age of the several systems of roks in Central India and Bengal.

„I am therefore led to think from all this, that the „Damuda system of our Indian classification will be found to represent (if not in its entirety, certainly in part) the Permian period of European geology. But I think further, that it will be found also to include a large portion of the Upper Carboniferons epoch."

Daselbst vergleicht er auch die Talchirgruppe mit gewissen Schichten in Australien, welche marine Thierreste, palaeozoischen (Carbon-) Alters enthalten.

Zu diesem bemerkt H. F. Blanford, 1875, in seinem Aufsatze,[54]) betitelt: „On the Age and Correlations of the Plantbearing Series of India etc." Seite 518 folgendes: (mit Bezug auf obige Vergleichung Oldhams):

„I should myself bo disposed to concur in this conclusion, were it not for the evidence of glacial action afforded by the oldest deposits of the Talchir group, which taken in conjunction with Prof. Ramsay's discovery of the glacial character of the Lower Permian breccias irresistibly suggests the contemporoneity of the two formations."

Hier legt daher H. F. Blanford besonderen Nachdruck auf das Blockconglomerat in den unteren Lagen der Talchirgruppe — auf das ich noch zurückkommen werde und stimmt nicht recht mit Oldhams Ansicht über das Alter der Schichten überein.

Nach meiner Ankunft in Indien, 1875, als Mitarbeiter an der geologischen Anstalt in Kalkutta begann ich alsbald die Untersuchung der Pflanzenreste, des Eingangs geschilderten Gondwána-System.

Schon im J. 1876 gelangte ich,[55]) auf Grund des Studiums der Pflanzenreste zu folgenden Resultaten:

1. Dass, den Pflanzen nach, die oberen und die tieferen Abtheilungen des Gondwánasystems wohl gut geschieden sind.

2. Dass, den Pflanzen nach, die obere Abtheilung der Juraformation entspreche — (ich habe auch noch Unterabtheilungen unterschieden).

3. Dass, den Pflanzen nach, die tieferen Abtheilungen die Triasformation repräsentieren, und zwar Keuper (Panchet) und *Bunt-Sandstein* (Damuda und Talchir). Damals habe ich die Karharbári-Schichten noch nicht abgetrennt.

Diese meine Darstellung hat natürlich alsbald eine Gegenerörterung hervorgerufen und zwar insbesondere von Seite des Herrn W. T. Blanford, der besonders auf die grosse Verwandtschaft der

---

[54]) Qu. Journ. Geol. Soc., November 1875.

[55]) Records Geolog. Survey of India 1876. pt. 2. and 3.

indischen Kohlenflora mit der in Australien hinwies, und daher auch palaeozoisches Alter für die indischen Kohlenschichten beanspruchte.

Indessen habe ich im J. 1877 zum erstenmale die Flora *der Karharbári-Schichten*[56]) als von den *Damuda-Schichten* verschieden dargestellt, und habe ihre grosse Verwandtschaft mit der der Talchir-Schiefer betont, und habe sie auch als *triasisch* hingestellt.

Später habe ich, durch die Güte des nun verstorbenen Herrn W. B. Clarke in Sydney, auch die Verhältnisse im östlichen Australien näher kennen zelernt, und auch Pflanzenpetrefakte von dort untersucht; auch habe ich mit dem Geologen C. S. Wilkinson über den Gegenstand korrespondiert und von ihm wichtige Mittheilungen erhalten, so dass nach allerlei Variationen und vergeblichen Versuchen die richtige Parallerisierung einzig auf Grund der Pflanzenreste überzeugend durchzuführen, ich zu bestimmten Lagerungsverhältnissen Zuflucht nahm, nemlich zu den Conglomeratenbänken (angeblich glacialen Ursprungs) in den diesbezüglichen Distrikten.

Das Blockconglomerat in den unteren Lagen der Talchirgruppe habe ich schon angeführt. Ein ganz ähnliches wurde auch aus gewissen Schichten in Victoria (Bacchus-Marsh-sandstones), und in Neu-Süd-Wales Hawkesbury-beds beschrieben — und *da ich bis 1883 von keinem anderen solchen Conglomerat in Australien Kenntniss hatte, habe ich die eben erwähnten Conglomeratschichten — alle drei angeblich unter Mitwirkung von Eis gebildet — als unter denselben Bedingungen entstanden und gleichwerthig hingestellt.* Dieses zog aber eine für damals recht wichtige Folgerung nach sich: Da nemlich in Indien das besagte Conglomerat die Kohlenschichten *unterlagert*, während in Australien die Hawkesbury-Schichten die Kohlenschichten *überlagern*, so schien es ausgeschlossen, die Kohlenschichten besagter Länder zu parallelisieren und erschien es daher auch nicht nothwendig, dass die indischen Kohlen dem Carbon angehören sollten, wohin jene in Australien eingereiht wurden.

So stand die Sache, als ich 1883 Indien verliess. Ich will keineswegs damit gesagt haben, dass ich die Anhänger der Lehre vom palaeozoischen Alter der Kohlenschichten eines anderen überzeugt habe, aber es waren doch scheinbar ziemlich sichere Anhaltspunkte. Doch bald kam Anregung zu neuen Untersuchungen.

Im J. 1884 hielt Herr W. T. Blanford auf dem Congress der British Association zu Montreal, als President der geologischen Sek-

---

[56]) Record Geolog. Survey of India. Vol. X. (1877.) Pt. 3. p. 137—139.

tion, einen Vortrag, der auch unter dem Titel: „Homotaxis as illustrated from Indian formations,“ in den Records der Geological Survey of India (1885. pt. 1.) abgedruckt wurde, wo, mit Rücksicht auf die Verhältnisse der erwähnten Kohlenschichten, besonders auf die Widersprüche zwischen der Flora und Landfauna einerseits und zwischen beiden und der Marinfauna anderseits hingewiesen wird; ein Umstand, den auch ich hinreichend hervorgehoben habe.

Ausserdem tritt Herr Blanford entschieden für die Ansicht ein, dass wo solche Widersprüche zwischen Land- oder Süsswasser-Faunen und Flora einerseits und Marinfaunen anderseits existiren, das von letzteren angedeutete geologische Alter das wahrscheinlich richtige ist; und dass in vielen Fällen — vielleicht in den meisten Fällen, — wo das Alter von Schichten einzig und allein durch Vergleichung von Land- und Süsswasser-Thieren oder Pflanzen mit solchen in entlegenen Ländern bestimmt wurde, solche Bestimmungen unrichtig sind.

Diese Behauptungen will ich ohne Commentar hingestellt lassen.

Voriges Jahr (1886) aber wurden zweierlei Beobachtungen gemacht, die darnach angethan schienen, auf die Entscheidung des Alters der indischen Kohlenschichten, von Wichtigkeit zu werden.

1. Die erste Beobachtung bezog sich auf die *Salt-Range* [57]) (die Salzkette) im Panjab. Gewisse Schichten nemlich, welche unter dem Namen *Olive-group* bekannt sind und bis zur jüngsten Zeit als zur Kreideformation gehörig betrachtet wurden, enthalten in ihren tieferen Lagen ein Blockconglomerat, welches allem Anscheine nach glacialen Ursprungs ist. In diesem fanden sich nun im J. 1885 eigenthümliche Concretionen mit palaeozoischen Fossilien. Prof. Waagen, dem dieselben zugesandt wurden, schrieb einen umfangreichen Bericht darüber, [58]) worin folgende Arten beschrieben wurden.

Conularia laevigata Morr., *Con. tenuistriata* Mc'Coy., *Conularia* cf. *irregularis* Kon., *Bucania* cf. *kattaensis* W., *Aiculopecten* cf. *limaeformis* Morr. und einige andere.

Die Concretionen oder Geschiebe, in denen die Fossilien gefunden wurden, erklärt Dr. Waagen, angeblich nach Mittheilungen des Dr. Warth, als *in situ* befindlich, und daher für das Alter der Schichte, in der sie vorkamen entscheidend. Auf Seite 29 wird die Lagerung

---

[57]) Eine ausgezeichnete Monographie schrieb A. B. Wynne 1878: Geology of the Salt Range in the Punjab. Mem. Geolog. Suwey of India Vol. XIV.

[58]) „Note on some palaeozoic fossils collected recently by Dr. Warth in the Olive-group of the Salt-Range. — Records Geolog. Survey of India XIX. (1886.) pt. 1. pp. 39 etc.

in situ, sowie das *carbonische* Alter der Schichte, welche sie enthält, mit absoluter Gewissheit behauptet.

Weiter (pag. 30) wird die Schichte mit *Conularien* als unter dem Einfluss von Eisthätigkeit gebildet, erklärt.

Im weiteren wird dann dieses Salt Range-Conglomerat mit dem Conglomerat in der Talchirgruppe und einzelnen Schichten in Australien verglichen.

Auf Seite 34 wird das Conglomerat in der Salt-Range noch näher als „of upper carboniferons age" bezeichnet, und es können auch die australischen Schichten, welche dieselben Fossilien enthalten, wie die Talchirs und die Conglomeratbank in der Salt-Range nicht jünger sein, als „upper carboniferous" oder vom Alter der oberen Kohlenformation.

Diess hat natürlich auch seinen Einfluss auf das übrige Gondwána-System in Indien, worüber sich Dr. Waagen (l. c. p. 34—35) folgendermassen äussert:

„Wenn wir nun gefunden haben, dass die Talchir-Karharbári Schichten vom Alter der Kohlenformation sind, dann können die übrigen Abtheilungen des Godwánasystems auch approximativ beurtheilt werden. Die *Damudas* werden dann wahrscheinlich als Equivalente des Perm in Europa; die *Panchet* und *Rájmahál* der Trias und die *Jabalpur* und *Cutch*-Schichten als Equivalente des Jura im allgemeinen erscheinen."

Hier hätte ich neben anderem das einzuwenden, dass eine Vereinigung der Panchet- und Rájmahál-Schichten wenigstens derzeit vollständig unmotiviert ist.

Nur noch auf eine Stelle möchte ich mich berufen. Auf Seite 35 (l. c.) heisst es:

„Die Newcastlebeds, welche zunächst oben folgen, können vielleicht nicht getrennt werden von den vorhergehenden (d. unteren Kohlenschichten); aber die Hawkesburybeds — und Bacchus-Marshsandstone müssen sicher in dieselbe Lage mit Perm in Europa gestellt werden." Diess bedarf jedenfalls einer Modification. Es ist nemlich ebenso sicher, dass die Talchirgruppe und die Bacchus-Marsh-sandsteine (Viktoria) sowohl den Petrefakten als der Bildung nach, ganz analoge Ablagerungen sind — und es kann daher die eine (Talchir) nicht als carbonisch, die andere (Bacchus-Marsh) als Perm erklärt werden — im Gegentheil wird wohl beiden dasselbe Alter zuzuschreiben sein. Die Hawkesburybeds gehören wie ich weiter zeigen werde,

in die Trias (was besonders die neuesten Mittheilungen von Herrn C. S. Wilkinson bestätigen.).

Als mir Herrn Waagens Aufsatz zukam, war ich, ich gestehe es offen, nicht wenig überrascht über die darin mitgetheilten Beobachtungen und Resultate; sollten durch sie meine eigenen Darstellungen, betreffs des Gondwánasystems in Indien und der australischen Schichten modificirt werden. Doch auch für diesen Fall glaubte ich das *triasische* Alter der Damuda aufrechthalten zu können, dadurch, dass ich das Talchir-Conglomerat zwar auch als *oberkarbonisch* ansah, aber die Talchirschiefer und Karharbáribeds, als *nach Bildung des Conglomerates abgelagert*, als jünger, nemlich *permisch* betrachtete. — Doch wurde ich dieser Erklärungsweise erledigt, da die Angelegenheit bald eine andere Wendung nahm.

Herr H. B Medlicott, der jetzige Direktor der Anstalt, schrieb mir damals, mit Beziehung auf diese von Dr. Waagen gegebene Darstellung, sowie mit Bezug auf die zweite, betreffs Australien gemachte Beobachtung (siehe weiter) in einem Briefe ddo. Kalkutta, 16. Feber 1886:

„The Records (die erwähnte Nummer) that went to You by last mail will rather surprise You — a spontaneons double attack on the position You deemed so secure[59]) — and I do not see that You need in any way resent it — You carried Your point in all that concerned Your special work — and in the actual fix, You will have many companions — but the case seems to me a very strong one....“ —

Doch drei Monate später hat sich die Situation geändert.

Am 14. Juni 1886 erhielt ich einen Brief von Herrn H. B. Medlicott, ddo Kalkutta 22. May, worin er schreibt: „The last Records will show You the turn of the Salt range case“. —

In der 2. Nummer der Records Geological Survey desselben Jahres (1886) fand ich einen Aufsatz unter dem Titel: *„A note on the Olive Group of the Salt Range, by R. D. Oldham*; l. c. p. 127—131.

Dieser Herr wurde nemlich alsbald nach Erscheinen des Aufsatzes von Dr. Waagen nach der Salzkette abgesandt, um die Angelegenheit an Ort und Stelle zu untersuchen.

Aus seinen Beobachtungen und Untersuchungen, wobei er *besonders den geologischen Aufnahmen des Herrn Wynne, der eine umfangreiche geologische Schilderung der Salzkette geliefert hat*, *wohlverdientes*

[59]) Dieses bezieht sich auf die von mir durchgeführte vorn erwähnte Vergleichung des Gondwána-System mit den australischen Schichten, als ich 1883 Indien verliess.

Lob zollt, geht hervor, dass er das karbonische Alter der fraglichen Schichte, in dem von ihm untersuchten Gebiete keineswegs bestätigen konnte.

Er weist besonders darauf hin, dass die besagten Geschiebe *nicht in situ*, sondern hergebrachter Natus sind, und schreibt auf Seite 131 wie folgt:

„Fassen wir zusammen: 1. *da die von Dr. Warth entdeckten Fossilien hergebracht sind, so beweisen sie ganz einfach, dass die Olive-Gruppe postkarbonisch ist.* 2. *Die stratigrafischen Verhältnisse der Schichten beweisen, dass sie zu einer Gruppe gehören, welche eng zusammenhängt mit Schichten von anerkannt nummulitischem Alter* 3. *Selbe ist allem Anscheine nach von gleichzeitiger Entstehung mit den infranummulitischen glacialen Schichten in Ladakh.* 4. *Gegenwärtig existirt keine Nothwendigkeit noch Ursache zu einer Revision der Aufnahmen des Herrn Wynne.* 5. *Die Frage rücksichtlich des Alters der Talchirgruppe ist gerade so geblieben, als wenn die Fossilien nie entdeckt worden wären.*"

Herr H. B. Medlicott hat es für recht befunden hiezu einige Notizen beizefügen — die darin kulminieren, dass, wenn auch im östlichen Theile die Conglomeratbank in der cretaceo-eocenen Zone bleiben sollte, jene der westlichen und Transindus Durchschnitte, die unzweifelhaft palaeozoisch sind, dennoch wahrscheinlich die Talchir repraesentieren; diess muss jedoch durch weitere Beobachtungen erst festgestellt werden.

Bevor noch H. Oldhams erwähnte Mittheilung gedruckt erschien, brachte auch Herr A. B. Wynne einen Aufsatz vor die Geological Society of London (24. April 1886), der im August-Hefte des Qu. Journ. Geol. Society (XLII. 1886) abgedruckt wurde. Darin schon spricht er seine *Zweifel darüber aus, dass die Geschiebe, welche die besagten Conularien enthielten, in situ seien* und behandelt den Gegenstand in dieser Richtung recht ausführlich.

Aus dem Gesagten folgt nun, dass, wie die Verhältnisse jetzt stehen das Conglomerat in der Salzkette vorläufig nicht so recht auf die Entscheidung des Alters des Talchirconglomerates rückwirkend betrachtet werden kann.[60]) Wir müssen uns daher nach anderen Ana-

---

[60]) Herr W. T. Blanford in einem Aufsatze: Notes on a smoothed and striated boulder from the Pretertiary deposits in the Panjab Salt Range — Geologl.-Magazin. November 1886, p. 494 schreibt darüber: „Das Vorkommen von grossen Blöcken in einem feinen Schlamm scheint auf glaciale Bedingungen zu deuten, wie in den Talchir-Schichten Indiens, denen diess Saltrange

logien umsehen, aus denen wir auf die Stellung der indischen Kohlenschichten schliessen könnten — und werde ich mich vorerst zu Afrika, dann zu Australien zuwenden.

2. Die zweite Beobachtung, die zugleich mit Dr. Waagens Aufsatze in dem 1. Hefte der Rec. G. S. I. 1886 bekannt gemacht wurde, betraf Australien (von Herrn R. D. Oldham) und werde ich selbe dort hinreichend würdigen.

II. Afrika.

Die geologischen Verhältnisse Afrikas sind in ihrer Gesammtheit bei weitem noch nicht vollständig bekannt. Für uns ist aber besonders Süd-Afrika von Interesse, wo die sog. *Karooformation* seit jeher als Repräsentant des Gondwána-Systems in Indien betrachtet wurde.

Doch muss ich gleich im Anfang speciell darauf hinweisen, dass, während das Gondwána-System (einschliesslich der Talchirgruppe) auf versteinerungslosen Schichten lagert, die Karooformation (nebst Ekkabeds) in Südafrika von echten Kohlenschichten mit Kohlenpflanzen unterlagert ist — und mit diesem Faktor werden wir insbesondere zu rechnen haben — beide Schichtengruppen werden wohl mit Recht als von verschiedenem Alter angesehen werden können.

Zur näheren Orientierung führe ich die wichtigste, einschlagende Litteratur, soweit mir selbe zugängig war, an, und aus den neuesten Werken werde ich die nöthigen Auszüge geben.

Kraus, in Nova Acta Leopold. Nat. Cur. Vol. XXII. Pt. II. mit Tafeln. (Ueber marine Reste von Sunday & Zwartkop river).

Bain & Sharpe: Transact. Geological Society, London; Vol. VI. 2d. Ser. p. 175 etc. Tafeln.

Wyley (Andrew): Notes on a Journey in two directions accross the Colony 1857—58. Cape Town 1859.

Tate: On South Afrikan Fossils. Qu. J. Geol. Soc. XXIII (1867), p. 140 etc. Pl. V—IX. (Fossilien aus den einzelnen Schichten von Karoo und höheren Schichten).

Huxley: Triassic Dinosauria. Qu. J. Geol. Soc. XXVI. p. 32 etc.

Ebenso: On Hyperodapedon. Ibidem XXV. p. 138 etc.

Sutherland: Ou. J. Geol. Soc. London; XXVI p. 514 (Ekkabed-conglomerat von glacialem Ursprung).

Conglomerat vielleicht analog sein kann — obzwar die meisten derer, die die Stelle untersucht haben, es für viel jünger halten und es zu den überlagernden kretaceischen oder paleocenen-Schichten stellen.

Griesbach: On the Geology of Natal in S. Africa. Qu. J. Geol. Soc. London XXVII. (1871) p. 53 etc.

Stow: On some points in South African Geology. Qu. J. G. S. XXVII. p. 497 etc.

Grey (George): Remarks on some specimens from S. Africa. Qu. J. G. S. L. XXVII. p. 49 etc. (with Notes by Prof. R. Jones. — Darin werden Kohlenpflanzen angeführt).

Owen: Catalogue of the fossil Reptilia of S. Africa. 1876.

Dunn (E. J.): Report on the Stormberg Coalfield. 4° pp. 36. Solomon & Co. Cape Town. 1876.

Dunn (E. J.): Report of the Camdeboo and Nieuweldt Coal. Cape of Good Hope. 4° pp. 24. 1879.

Zeiller (M. R.): Note sur la Flore du Bassin houiller de Tete (Région de Zambèse). Annales de mines, 1883. Novembre-decembre.

Blanford (W. T.): Address to the Geological Section of the British Association. Montreal 1884.

Jones (Prof. R.): On the Geology of South-Africa. Paper read at the British Association, Montreal 1884. (Abstract in Geological Magazin 1884 Octobre pp. 476 etc.)

Moulle (M. A.): Mèmoire sur la Géologie genérale etc. de l'Afrique du Sud. Annales des mines 1885 (mars-avril). Karte und Durchschnitte.

Blanford (W. T.): On additional evidence of the occurrence of glacial conditions in the palaeozoic era and on the geological age of the beds containing plants of mesozoic type in India and Australia. Qu. Journ. Geolog. Soc. London. 1886 May. p. 249.

Feistmantel (Dr. O.) = Palaeoz. und mesoz. Flora des östlichen Australiens. Palaeontographica, Cassel, 1878. I. Abtheilung. p. 114 etc.

Dunn (E. J.): Supposed extensive deposit of coal underlying the Central district of the Colony of Good Hope. 1 Karte. Cape Town 1886.

Dunn (E. J.): A series of Geological and mineralogical specimens, collected for the Commission by J. E. Dunn F. G. S. In Catalogue of Exhibits. Cape of Good Hope. London 1886.

North (F. W.): Geology of Natal. In: Natal. Official Handbook. London 1886.

Die ersten detailierteren Nachrichten über die Karooformation in Süd-Afrika finden sich in Bain's l. c. angeführter Arbeit, worin selbe in vier Etagen eingetheilt ist.

Tate (l. c.) giebt nähere Details über die, in einzelnen Abtheilungen gefundenen, Fossilreste, und Prf. R. Jones giebt Bemerkungen über die Unterabtheilungen. Darnach zerfällt die Karooformation, von oben nach unten, wie folgt:

a) Stombergbeds, *b*) Beaufortbeds, *c*) Koonapbeds, *d*) Eccabeds.

Tate führt dann Pflanzen- und Thierreste aus den zwei oberen Etagen an, und zwar:

1. Aus den *Stormbergbeds* werden folgende *Thiere* angeführt:

Dicynodon testudiceps Ow.
Euskelesaurus Brownii Huxl.
Orosaurus sp. (Hux.)
Cynochampsa laniarius Ow.
Massospondylus Ow.
Pachyspondylus Ow.
Leptospondylus Ow.

Aus den Stormbergbeds, an der Natalseite des Drakenbergs, wird *Glossopteris* erwähntt (Sutherland Qu. J. Geol. Soc. XI. p. 466. Vergleiche auch weiter die Angaben von Moulle.)

2. Aus den *Beaufortbeds*: *Thiere*:

Palaeoniscus sp. —
Oudenodon Baini Ow.
Dicynodon lacerticeps Ow.
„ *strigiceps* Ow.
„ *Baini* Ow.
Dicynodon tigriceps Ow.
Dicynodon declivis Ow.
„ *latirostris*
„ *verticalis* Ow.
Dic. Murrayi Hxl.
Galesaurus planiceps Ow.
Cynochampsa laniarius Ow.
Micropholis Stowi Huxl.

Aus diesen Schichten werden aber auch mehrere Pflanzenreste beschrieben, und zwar:

Glossopteris browniana Brgt. (l. c. p. 140. Pl. VI. Fig. 3 a; 3 b., 7 a. 7 b. Beaufort — Bloemkop.)
Glossopteris Sutherlandi Tate (l. c. p. 140. Pl. VI. Fig. 2. 2b. Natal.)
Dictyopteris simplex Tate (l. c. p. 141.; Pl. VI. Fig. 6. Beaufort. Bloemkop.)

Ist ohne Zweifel ein Fragment einer Glossopteris; ganz ähnlich meiner *Glossopt. damudica* aus Indien.

Rubidgea Mackayi Tate (l. c. p. 141.; Pl. V. Fig. 8. — Bloemkop.)

Phyllotheca (?). — (L. c. p. 141.; Pl. V. Fig. 6. — Figur undeutlich; Beaufortbeds.)

An der Südküste, ausserhalb der Karooformation finden sich andere Schichten, die der obersten Abtheilung des Gondwána-Systems entsprechen, die sog. Uitenhage-Formation, am Sunday und Zwartkopriver, indem sie marine jurassische Thiere, aber auch Pflanzenreste enthält, die folgerichtig vom selben Alter sind.

In seinen Schlussbemerkungen (p. 142) schreibt Tate folgendermassen: „From the very characteristic Jurassic Flora presented by the Geelhoutboom shales (Uitenhage-Formation) and limestones, the Flora of the Karoobeds cannot be regarded as contemporaneons with the Jurassic Flora of Europe; but as it possesses a mesozoic facies it may be considered to be of Triassic age."

„The nature of the Flora conspires with the Fauna to establish the lacustrine origin of the Karoo-Series."

Hierauf folgt noch p. 142 eine Synopsis betreffs der Karooformation von Prf. R. Jones. Die Stormberg- und Beaufortbeds habe ich schon angeführt. Die Lokalitäten sind zwischen *Beaufort W.* und *Fort-Beaufort*; und Jones unterscheidet gewissermassen zwei Abtheilungen (eine tiefere und höhere.)

Die *Koonap*-Schichten sind Sandsteine und harte Schiefer. Fossiles Holz.

Die *Ekkabeds* sind die Basalschichten und wurden schon damals in 3 Theile gegliedert: Obere Ekkabeds; Conglomerat (Boulderbed); Untere Ekkabeds.

Von unterlagernden Schichten wird nichts näheres mitgetheilt.

Gegen Ende führt Tate auch eine Publikation von Wyley (1859 — l. c.) an, worin die Schichten in Südafrika abweichend von seiner eigenen Eintheilung klassifiziert wurden. Die Hauptunterschiede sind folgende:

Ein Theil der marinen jurassischen Schichten (bei Tate) wird von Wyley als *New Red Sandstone* klassifiziert.

Die Stormberg-Beaufort-Koonap- und Upper-Ekkabeds werden als Coalmeasures bezeichnet.

Die Breccia (Conglomerat) wird als Trappbreccia bezeichnet.

Die Lower-Ekkabeds werden als Carboniferous shales (?) aufgefasst.

Darunter folgt dann bei Wyley Carboniferous limestone, am Witteberg und Zuurberg, etc.

Diese Auffassung ist jedoch, wie aus dem eben Gesagten begreiflich sein kann, unhaltbar und unbegründet.

Prof. Huxley in seiner Abhandlung über Dinosauria (l. c.) schreibt (Seite 49.):

„Putting together all the facts, now ascertained respecting the distribution of the „Poikilitic Reptilia," I think that the horizon of *all these* beds tends to become definitely Triassic rather than Permian."

Von besonderem Interesse sind *Griesbach's* Beobachtungen in Natal (l. c.) Er beschreibt Tafelbergsandsteine, Karooformation etc.; ganz deutlich beschreibt er das *Boulderbed* (Conglomeratschichte), das die *Karooformation* unterlagert, *die aber*, *nach Griesbach*, *konkordant darauf liegt.*

Auch spricht er sich deutlich für das jüngere Alter (als karbonisch) der Karooformation aus, in dem er sagt:

Mr. Tate regards them (the Karoobeds) as Triassic, whilit Mr. Wyley thinks that they belong to the Carboniferous; but as the coal from Tulbagh, in the Cape Colony is decidedly carboniferous and the succeeding Karooformation does not lie conformably on the former, Mr. Tate's opinion seems the most acceptable.

„There can certainly not be the slightest doubt that the Natal Coal (Karoo) belongs to a far younger period than the Tulbagh (Cape Colony) which is an equivalent of our coalmeasures."

Hier wird also deutlich ein Unterschied zwischen echter Steinkohlen-Formation und zwischen den Karooschichteu (zu denen das Ekkabed gehört) gemacht, und können dann beide wohl kaum vom selben Alter sein.

Stow's genannte Abhandlung enthält besonders wichtige Aufschlüsse über die Verhältnisse der Uitenhage-Formation, die ich aber hier nicht näher betrachte.

Im Jahre 1871 theilte Grey (Georg — l. c.) einzelne Bemerkungen über verschiedene geologische und palaeontologische Exemplare aus Afrika mit. Darin werden namentlich Steinkohlenpflanzen angeführt (nach Bestimmungen von Carruthers), und zwar aus:

a) Lower Albany (nordöstlich von Port Elisabeth):

Sigillaria; *Stigmaria*; *Lepidostrobus*; *Halonia*; *Selaginites.*

b) aus den *Stormbergen* (wohl nicht zu verwechseln mit den Stormbergbeds und dem später zu erwähnenden Stormbergcoalfield):

Asterophyllites equisetiformis; *Pecopteris Cisti*; *Alethopteris lonchitica*; *Lepidodendron crenatum*; *Sigillaria*; *Calamites.*

An dem karbonischen Alter dieser Reste kann wohl kaum gezweifelt werden — und ergiebt sich abermals ein scharfer Unterschied von der *Karooformation*, die dem Gondwána-System entspricht.

Betreffs der Reptilien (Dicynodonten etc.) ist wohl auch Prof. Owen zu hören, dem wir den „Catalogue of fossil Reptilia of S. Africa, 1876" verdanken. Obzwar sich Prof. Owen nicht ganz entschieden für das *triasische* Alter ausspricht, schreibt er bei Citirung der Localitäten doch immer: „from the *triassic* Formation".

Und in der schematischen Tabelle stellt er die „South African Reptilia" ganz deutlich in die Rubrik *Trias.*

Von grossem Interesse sind die Arbeiten *Dunns*, die mir leider nicht im Original vorlagen. Ich besitze nur Auszüge aus denselben nach den Berichten von Prof. R. Jones im Geological Magazin (l. c.)

In seinem Berichte über das Stormberg-Kohlenfeld (1878) giebt Dunn die Schichtenreihe der *Stormbergschichten* [61]) von oben herunter folgendermassen:

1. *Volcanic.*

2. *Cave-sandstone.* Verschieden farbige, fein körnige, dick geschichtete Sandsteine 150′ mächtig. Fragmente sauroider Knochen.

3. *Rothe Schichten.* Zerreibliche, rothe und violete sandige Schiefer, und ähnliche Sandsteine und Conglomerate. 600′ mächtig. Sauroide Knochen. Fossiles Holz.

4. *Kohlen-Schichten.* Graue, lichtgefärbte Sandsteine mit Kohlenflötzen, etwa 1000′ mächtig. *Pflanzenreste häufig.* Fosilles Holz. Knochenreste seltener. (Molteno-Schichten.)

Diese Stormbergschichten liegen konkordant auf Schichten mit Dicynodonten und anderen Reptilien (wohl hauptsächlich Beaufortbeds); diese letzteren nennt Dunn „obere Karoo".

Die fossilen Pflanzen, die er aus dem Stormbergbeds anführt, sind:

Pecopteris odontopteroides. Morr.
Cyclopteris cuneata Carr.
Taeniopteris daentreei Carr.,

welche Pflanzen auch in Queensland, in oberen mesozoischen Schichten vorkommen.

Glossopteris citirt er nicht.

---

[61]) Stormbergen.

Aus dieser Darstellung würde sich vielleicht folgern lassen:

a) dass ein Theil der höheren Karooformation den jurassischen Schichten mit Pflanzenschichten an der Südküste (am Sunday-river etc.) analog ist.

b) dass ein Theil der höheren Karooformation das obere Gondwánasystem repräsentirt, ebenso wie die oberen mesozoischen Schichten in Australien.

c) dass jener Theil der Stormbergschichten, aus welchen von Tate die Dicynodonten etc. angeführt wurden, nach der Darstellung *Dunns* vielleicht nicht mehr so recht zu den Stormbergschichten gehören würde.

Weitere Aufschlüsse erfahren wir in *Dunns* zweitem Report über die Kohlenfelder von Camdeboo und Nieuweldt.

Zwischen *Graf-Reynet* und *Beaufort* W., am südlichen Abhange der Sneuw- und Nieuweldt-Berge, fand Dunn zweierlei Ablagerungen, und zwar *horizontale Karoo-Schichten*, *diskordant* auf den *unterliegenden*, gefalteten und gebrochenen *Ekka-Schichten,* mit ihrem eingeschlossenen „Dwyka-Conglomerat". *Diese Dwyka-Conglomerate* sind es, die früher als von eruptivem Ursprung angesehen und *Trappbreccia* bezeichnet wurden. Jetzt weiss man, *dass sie aus sandigen Thonschichten mit Steinblöcken bestehen* und *wahrscheinlich glacialen Ursprungs sind.*

Bei Buffels-Kloof, südlich von Beaufort W., kommen Kohlenflötze vor, deren Schichten Fossilien enthalten: *Glossopteris* und *Calamites* (?). Der Beschreibung zufolge kommen diese *Fossilien* in der oberen Bank der *Ekkabeds* vor. Selbe lautet:

„Bei Buffels-Kloof zeigen die Schichten, dass ein oder mehrere Flötze anthracitischer Kohle in den unterlagernden Schichten durch eine Verwerfung gebrochen und zermalmt und sogar in die höheren Sprünge der horizontal überlagernden *Karoobeds* eingezwängt wurden, die hier keine Kohlen enthalten. Die Schiefer, in denen die Kohle lagert, enthalten *Glossopteris* und *Calamites.* Der Werth der Fossilien zum Beweise des genauen Alters der Schichte hängt von vielen Umständen ab, und obgleich nicht ganz so wie *Lepidodendron* und *Sigillaria* am nördlichen Rande der Stormberge, gehört doch *Calamites* [62]) deutlich den Schichten unter den Karoos an, und *Glossopteris* mag alt carbonisch sein, wie in Australien".[63])

[62]) Diess ist jedenfalls nur eine ganz allgemeine Bezeichnung; sehr viele Equisetaceenstämme pflegen als Calamites bezeichnet zu werden. In Indien wurden auch viele Stämme als *Calamites* angeführt, die sich als zu *Schizoneura* zugehörig erwiesen. (Oldham, Mem. G. S. I. Vol. II. p. 326.)

[63]) Nicht alle Glossopteris in Australien sind alt carbonisch.

Soviel ist also sicher, dass die genannten Fossilien aus Schichten unter den Karoos stammen; *und die Karoo-Schichten werden als diskordant zu den Ekkabeds geschildert.* In seinem neuesten Berichte scheint aber Dunn anderer Ansicht darüber zu sein. (Siehe weiter.)

Im Jahre 1883 beschrieb M. R. Zeiller (l. c.) Steinkohlenpflanzen aus der Umgegend von Tete, am rechten Zambesiufer. Er führt folgende Arten an:

Pecopteris arborescens Schloth. — Auch fruktifizierend.
Pecopt. cyathea Schloth. (sp.) — Wie die vorige.
Pecopteris unita Bgt.
Pecopteris polymorpha Bgt.
Callipteridium ovatum Bgt. (sp.)
Alethopteris Grandini Bgt. (sp.)
Annularia stellata Schloth. (sp.)
Sphenophyllum oblongifolium Germ. et Kaulf. (sp.)
Sphenoph. majus Bgt. (sp.)
Cordaites borassifolius Sternb. (sp.)
Calamodendron cruciatum Stbg. (sp.)

Zeiller ist geneigt diese Flora als der oberen Kohlenformation zugehörig zu betrachten.

In Herrn W. T. Blanfords „Address“ (l. c.) werden die südafrikanischen Schichten nach der von Bain und Jones gegebenen Eintheilung geschildert. Doch ersieht man deutlich aus seiner Beschreibung, dass an der Basis der Karooformation die *Ekkaschichten* liegen, welche ihrem Conglomerate (boulderbed) nach, mit den Talchirs in Indien übereinstimmen. Blanford führt an, dass sie *Glossopteris* und einige andere Pflanzen enthalten, und den neuesten Ansichten zufolge von der Karoo-Formation diskordant überlagert werden, während sie selbst konkordant auf den unterliegenden palaeozoischen Schichten aufliegen; diese letzteren enthalten, wie Herr Blanford sich ausdrückt, gerade wie in Australien eine Flora, die verwandt ist mit der Kohlenflora in Europa. — Diess ist aber etwas anders zu verstehen.

In Afrika nemlich enthalten die Schichten unter den Ekkabeds *gerade eine solche* (nicht nur verwandte) *Flora*, wie die oberen Kohlenschichten in Europa; in Australien ist nur ein Theil der europäischen Kohlenflora (der unteren) repräsentiert, wie ich weiterhin auseinandersetzen werde.

Über das Alter hat sich Herr Blanford nicht geäussert.

Die bestimmtesten Daten über die südafrikanische Geologie datieren aus jüngster Zeit, wenn auch nicht alle übereinstimmen.

Vor allem ist Prof. Jones' Beitrag zur Kenntniss der Geologie von Südafrika anzuführen, den er vor der British-Association zu Montreal 1884 vorgetragen (sieh l. c.) Ich gebe hier das wichtigste wieder. Die einzelnen Formationsglieder sind von oben nach unten folgende:

11. *Tertiär*: an der Ost-, Süd- und Westküste.

10. *Kreideformation*: an der Natal-Küste.

9. Jura	Uitenhage-Formation	Trigoniabeds	400′
		Woodbeds (mit jurassischen Pflanzen)	
		Saliferous-beds	
		Zwartkop-sandstone	
		Enon-Conglomerate	300′

Diskordanz.

Triassic	8.	Cave-sandstone	150′	Upper	Karoo-Formation
		Red-beds	600′		
		Stormberg-beds	1000′		
	7.	Sandstone and shales	5000′	Lower	
		7* Kimberley or Olive shales- and Conglomerates	2300′		

Diskordant auf den Ekkabeds im Süden.

Carboniferous (?)	6. Ekkabeds	Upper Ekkabeds	2700′
		Dwyka-Conglomerate	500′
		Lower-Ekkabeds	
	5. Witteberg and Zuurberg-Quarzite		1000′
	4. Table Mountain-Sandstone		4000′

Diskordant auf den Bokkeveld-beds.

Devonian: 3. Bokkeveld-beds . . . . 1000′

Silurian (?) 2. Malmsburybeds: Micashistes and slates of the Cape.

1. Namaqualand shistes and Gneiss.

Die Tabelle spricht deutlich für sich — aber ich will dennoch auch Jones' Bemerkungen reproducieren:

Die Malmsburybeds (2) und die Bokkeveldschichten (3) sind diskordant überlagert von dem Tafelbergsandstein (4) 4000′ mächtig, der einzelne Complexe und Kämme bildet und wahrscheinlich über Nro. 3. einfällt, um sich an Nro. 5, die Wittebergschichten anzuschliessen.

No. 3. hat devonische Fossilien.

No. 5. ist wahrscheinlich karbonisch mit *Lepidodendron* etc. — und bildet die Wittebergen [64]) und Zwartbergen im Capdistrikt, und die Zuubergen [65]) in der östlichen Provinz.

No. 6. die *Ekkabeds* kommen zunächst; untere Abtheilung 800′; dann das *Dwyka-Conglomerat* [66]) 500′ — obere Abtheilung 2700′; sie sind konkordant auf No. 5. Im Süden viel gefaltet und gewellt, bis selbe unter No. 7 einfallen.

Die Ekkabeds haben fossiles Holz und Pflanzen häufig, hie und da — aber selbe sind nicht deutlich bestimmt.

Diese Schichtenreihe schliesst die Karoowüste ein und umfasst daher die untersten Glieder von Bains grosser Karooformation, No. 12 und 14 seiner Karte (1856) oder die Ekka-Koonap und einen Theil der Beaufortbeds von Jones (1867).

Series 7, horizontal und diskordant auf den *Ekkabeds* bei Camdeboo und anderswo, behält den Namen *Karooformation*, [67]) und nach einer Breite von etwa 40 miles (64 Kilom.) ist selbe überlagert von etwas ähnlichen Schichten, No. 8, im Stormberg; daher sollte No. 7 (ganz) als *Unter*-, und No. 8. als *Ober*-Karoo-Sandsteine betrachtet werden. Dunn trennt aber diese letzteren als Stormberg-beds ab.

Unter den *Karoosandsteinen* liegen *Schiefer*, No. 7*, welche um Kimberley herum vorkommen und die *Olive-Schiefer* der Karooformation nach Stow bilden. Sie keilen nach Norden und Süden aus.

Sie enthalten in ihren untersten Schichten ein *Glacialconglomerat* in Griqualand west. — gerade sowie die Ekkabeds das Dwykaconglomerat.

Die *Kimberley-Schiefer* enthalten einige Reptilien-Knochen und Pflanzenreste und etwas Kohle am Vaal.

Die Karoosandsteine sind reich an *Dicynodonten* und anderen Reptilien-Knochen (wohl dieselben wie sie Tate anführte — auch die Pflanzen) und einige Fischreste.

Die obere Abtheilung (Stormberg) enthält Farne und Cycadeenblätter und etwas Kohle. Auch ein fossiles Säugethier wurde darin gefunden.

Jones bezeichnet die ganze Series über den *Ekkabeds* ohne weiters als *triasisch*, die *Ekkabeds* sind als oberstes Glied in Carbo-

---

[64]) Hieher gehört die Tulbágh-Kohle, nordöstlich von Capetown.

[65]) Die Gegend ist nicht speciell bezeichnet — obzwar es dreierlei Zuurberge giebt.

[66]) Diess ist das glaciale Conglomerat der Ekka-Schichten.

[67]) Wohl mit denselben, früher angeführten Fossilien — obzwar Jones nicht deutlich darüber berichtet.

niferous angeführt — lagern aber auf Schichten mit Pflanzen, die von europäischen Verhältnissen aus betrachtet als obere Kohlenschichten bezeichnet werden würden, zumal der Tafelsandstein wohl unterkarbonisch (4000′ mächtig) ist.

Es würde daher von selbst folgen, dass die *Ekkabeds*, die überdiess ein Conglomerat enthalten, das mit glacialer Wirkung in Verbindung gesetzt wird, und daher jedenfalls eine ziemliche Veränderung in klimatischer (und vielleicht auch fysikalischer) Beziehung am Ende der Karbonzeit voraussetzen lässt, nicht selbst karbonisch sein können, und daher wohl am besten dem entsprechen, was wir in Europa *Perm* nennen. — Dasselbe wird sich dann auch für das *Talchirconglomerat* in Indien ergeben.

Eine zusammenfassende Darstellung der geologischen Verhältnisse Süd-Afrikas gab neulich *M. A. Moulle* (l. c.). Auf einer kleinen Kartenskizze sind die geolog. Verhältnisse ersichtlicht gemacht.

Moulle, der, wie er mittheilt, selbst mehr als zwei Jahre lang Studien im südlichen Afrika machte, schreibt auf Seite 2:

„Le relief de l'Afrique du Sud correspond très nettement dans se lignes générales aux formations géologiques, qui constituent le sol de cette contrée. Nous grouperons en consequence ces formations en quatre grandes catégories de la façon suivante:

1⁰ Roches *granitiques* et *gneissique* . . . formations *sédimentaires anciennes* . . , correspondant aux plaines basses de la côte et au plateaux bas del'intérieur.

2⁰ Dépôts marins *dévoniens* et *carbonifères*, correspondant aux chaînes motagneuses qui séparent la côte des plateaux du centre.

3⁰ Dépôts lacustres *triasiques,* formant les grands plateaux et les montagnes du centre sud-africain (Karoo etc.).

4⁰ Roches éruptives etc. . . .“ —

In dieser Reihenfolge ist eigentlich schon das Hinreichende gesagt — doch will ich noch auf einiges hinweisen.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die eizelnen Formationen näher erörtert.

Auf *devonische* und *carbonische* Schichten, welche im Norden die *Witteberge*, *Zwarte-Berge*, und *Zuur-Berge* bilden und bis über Grahamstown (in Albany) hinausreichen, folgt das umfangreiche Becken der *Karoos.*

Die Grenzen dieses Beckens giebt Moulle folgendermassen an:

Im Nord-Westen wird es von dem Gneissplateau des Bushmanlandes, von den Quarziten des Kaap-Plateau und Betschuanalandes

begrenzt, im Norden von den devonischen Bergen und Plateaux des Transvaal; im Osten von der devonischen und Gneissformation des Zululandes und Natal, gegen Süden von der langen carbonischen Bergterrasse der Winter Hoek, Zwarte-Berge, und Witte-Berge; gegen Westen von der carbonischen (soll heissen devonischen) Bergterrasse der Bokkeveld-Berge.

Die *Karooformation* theilt er (p. 31.) in drei Etagen:

„1° Étage inférieur, comprenant la couche dit à Boulders et les shistes d'Ecca — dune épaisseur moyenne de 400—600 m.

2° Étage moyen — comprenant les shistes et les grès des plateaux (Karoo, Kimberley) = Epaisseur moyenne: 550 m.

3° Étage supérieur, comprenant les grès et les shistes supérieurs avec houille du Stormberg, Drakensberg etc.: Epaisseur: au moins 1500 m."

Diese Eintheilung stimmt mit der von mir für das Gondwána-System gegebenen gut überein.

Moulle zieht also die Ekka-Schichten noch zur Karooformation; *denn nach ihm* (l. c. p. 32) *lagert diese Abtheilung diskordant auf den Devon- und Carbonschichten der Bokkeveld, Witte-Berge, Zwarte-Berge etc. Sein ausgezeichneter Durchschnitt von Cape Town über Beaufort W. nach Kimberley und weiter nördlich* (auf Pl. VI.) *veranschaulicht die Verhätnisse ganz deutlich.* (Siehe fig. 1.)

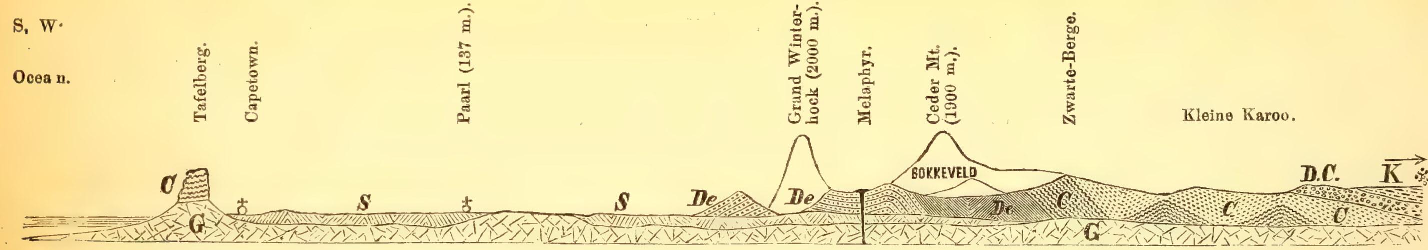
Es ist daher nicht ganz sicher, dass die ganze Karoo überall auf den Ekkabeds diskordant lagere, und diese zu den palaeozoischen Schichten konkordant sind. Nach Griesbach und Moulle gehören die Ekkabeds zu der Karooformation und selbe sind unter einander konkordant, und diskordant zu den tieferen Schichten; während Dunn (l. c.) die Karoo als diskordant auf den Ekkabeds beschreibt. Daraus wäre wohl zu ersehen, dass die Verhältnisse local verschiedene sein können, obzwar das allgemeine Verhalten dasselbe bleibt.

Die Mittelétage ist nach ihm „le véritable étage à fossiles; on y trouve des plantes, des dents de poissons et des ossements de reptiles (Dicynodon)". — Die Lagerung schildert er als horizontal.

Die Oberetage enthielt Kohlenflötze (in der unteren Partie), Pflanzenreste, aber wenig Reptilien.

Auf Seite 38—41 giebt Moulle noch einen detaillirten Durchschnitt bei Kimberley, durch Schichten der Mittel- und Oberétage der Karooformation. Dieser Durchschnitt ist soweit von Interesse, als in der oberen Partie, die er der Oberetage zurechnet, zwei Pflanzenreste angeführt werden, die von M. R. Zeiller und M. C. Renault bestimmt

Fig. 1. **Durchschnitt durch Süd-Afrika, von Capetown, in nordöstlicher Richtung nach Oranje Fr. St. und Transvaal**
(Nach Moulle, l. c. Pl. VI.)



(Der Tafelberg ist, nach Jones, als karbonisch dargestellt.)

Längenmasstab : 6 mm. = 10 Kilom.

Höhenmasstab : 6 mm. = 1000 m.

Di = Durchbrüche von Diorit.

wurden; nemlich: *Nöggerathiopsis hislopi* Fstm., und *Gangamopteris cyclopteroïdes* var. *attenuata* Feistm. Diese letztere ist bisher nur in Indien aus den Talchirschiefern und Karharbáribeds bekannt, während die zweite zwar im ganzen Unter-Gondwána vorkommt, doch auch in den Karharbáribeds besonders häufig ist.

Ich erwähne diesen Fall speciell darum, weil diese Angabe nicht mit der von Dunn übereinstimmt und die Oberetage der Karoo, auf Grund der erwähnten Fossilien mit den Karharbáribeds parallerilisiert werden könnte, wobei dann die Damudas noch eine höhere Stellung einzunehmen hätten — dabei könnte das glaciale (?) Conglomerat an der Basis der Kimberley-Schiefer das Talchirconglomerat repräsentieren; doch wird sich die Angelegenheit auch anders darstellen lassen.

Die *Karoos* beschreibt Moulle als *triasisch.*

Nach diesen Auseinandersetzungen ist es überflüssig noch auf W. T. Blanfords neuesten Aufsatz (l. c.) hinzuweisen, worin er auf die Entdeckungen und Arbeiten von Waagen (Salt-Range Olive group) Oldham (Australia) und Griesbach (Afghánistán) gestützt, abermals seine Ansichten über das Alter und die Beziehungen des Gondwána-System in Indien darstellt. Die Beaufortsbeds werden mit den Panchets (und Wianamatta-Hawkesburybeds in Australia), die Koonapbeds mit den Damudas-Karharbári etc. parallelisiert, was jedoch nicht ganz richtig ist. Nach dem im vorhergehenden Gesagten ist obige Gliederung jetzt wohl überhaupt aufzugeben.

Noch habe ich einige neuere Publicationen mitzutheilen, worin sich weitere Aufschlüsse vorfinden.

Dunn in seinem Berichte von 1886 (siehe vorn), den ich leider nur aus einem Referate in Peterm. Geogr. Mitth. 1887. No. I. p. 3 kenne, berichtet über den Muldenbau Südafrikas. Diese Mulde misst etwa 454000 Km^2 und war ehemals das Becken eines grossen Sees, dessen Ränder im N. wahrscheinlich die Gneisse und Diabase des unteren Oranje-Gebietes, die Doornbergfelsen und die Kalksteine und Schiefer von Campbell, im SW., S. und O. der *Zuurberg-Sandstein* bildeten. Die Ausfüllung dieser Mulde ist von unten nach oben:

1. Das *Dwyka-Conglomerat*, im N. und S., von glacialem Habitus nach der Meinung Dunn's unter Mitwirkung von Eisbergen abgesetzt. 2. Untere Karoo. 3. Obere Karoo. 4. Kohlenführende Stormberg-Schichten, welche das östliche Randgebirge zusammensetzen.

Die Anordnung ist eine streng beckenförmige, d. h. vom Aussenrande der Mulde nach innen fortschreitend findet man immer jüngere Ablagerungen. *Wichtig ist auch, dass alle diese Ablagerungen konkor-*

dant auf einander folgen, was man bisher bestritt. Diese Bemerkung ist jedenfalls nicht richtig, da schon früher die konkordante Lagerung (Tate, Griesbach etc.) behauptet wurde, während Dunn zuerst auf eine Diskordanz hinwies. Auch sind die Bemerkungen über das Alter im Berichte widersprechend, indem einmal das Dwykaconglomerat als wahrscheinlich karbonisch, dann die unteren Karoo-Schichten als karbonisch oder permisch bezeichnet werden, während doch die unterlagernden *Zuurberg-Sandsteine* karbonisch sind). (Siehe weiter.)

Auch im: „*Catalogue of Exhibits. Cape of Good Hope. Colonial and Indian Exhibition, London* 1886“ werden die Ekka-Schichten (glaciale Conglomerate) in ähnliche nahe Beziehung zu den Karoo-Schichten gebracht; denn in der geologischen Reihenfolge der von *Dunn* ausgestellten geologischen und mineralogischen Exemplare (siehe l. c. Seite 100 et sequ.) wird das *glaciale Conglomerat* geradezu in die untere Karooformation eingeschlossen.

Endlich ist: *North*: Geology of Natal. In: Natal Official Handbook. London 1886. Seite 27 et sequ.

Darin werden primäre Schichten, dann Sandsteine (Silur, Devon etc.) beschrieben; auf diese letzteren folgt das Conglomerat, „boulder clay of Natal“. Dann heisst es: „The next geological series is the Pietermaritzburg shale, into which the boulderclay insensibly passes, and withont any distinct line of demarcation; and on these shales is deposited the *Triassic formation* (Karoo), containing the coalmeasures; these shales are in fact the lower portion of the triassic formation, and beneath them no coal can be looked for.“ (Sieh noch P. S.)

Wenn wir nun auf Alles in dem vorhergehenden Abschnitte Mitgetheilte zurückblicken, so ergeben sich folgende Resultate:

1. In Südafrika sind deutlich palaeozoische und zwar, devonische und karbonische Schichten entwickelt.

2. Die karbonischen Schichten führen Pflanzenreste, wie die Kohlenformation in Europa. (Tulbagh, Lower Albany etc.)

3. Über diesen karbonischen Schichten lagern die Karooformation und Stormbergbeds mit solchen Fossilien, wie sie in den Damudas, Panchets und im Ober-Gondwána in Indien vorkommen.

4. Zwischen den Karbonschichten und der Karooformation sind die sog. *Ekkaschichten* abgelagert, die aus Schiefern und einem Blockconglomerate bestehen.

5. Nach einigen Autoren (Tate, Griesbach, Moulle) ist diese Abtheilung konkordant zu den überlagernden Karooschichten — während nach anderen (Dunn-Jones), sie die Karbonschichteu konkordant

überlagert, gegen die Karoo aber diskordant ist. Doch ist neuester Zeit (1886) auch Dunn anderer Ansicht darüber.

6. Wie dies nun auch sein mag, soviel ist sicher, dass die Ekkaschichten höher sind als die Kohlenpflanzen führenden Karbonschichten — sind daher wohl jünger als diese.

7. Das Ekka-Blockconglomerat (Dwyka) wird jetzt als durch *glaciale Wirkung* entstanden angesehen, was jedenfalls auch auf eine nicht geringe Verschiedenheit in der Bildungsweise dieser, im Vergleich zu den unteren (karbonischen) Schichten deutet und sind die *Ekka-Schichten* wohl am geeignetesten als *permisch* anzusehen.

Es ist dann vielleicht nur natürlich anzunehmen, dass diese grosse Veränderung in den klimatischen Verhältnissen, welche zu der Entstehung dieses glacialen Conglomerates Veranlassung gegeben hat, auch umgestaltend auf die Flora der karbonischen Schichten gewirkt hat.

Wie die Veränderung der klimatischen Verhältnisse herbeikam, getraue ich mir nicht zu entscheiden.

8. Diess *Ekka - Blockconglomerat* ist nun mit Rücksicht auf Zusammensetzung und Entstehungsweise mit dem *Talchir-conglomerat* in Indien in Beziehung zu bringen und wohl gleichen Alters.

9. Ein zweites Conglomerat, angeblich auch glacialen Ursprungs wird dann auch ans den Kimberleyshales, über den Ober-Ekka's angeführt und dürften diese Verhältnisse wohl jenen in Australien entsprechen, wo in den Hawkesburybeds, über den Newcastlebeds, auch ein Conglomerat ähnlichen Ursprungs beschrieben wurde. Dann ist wohl das Ekka- (Dwyka-) Conglomerat, auch mit den glacialen Schichten unter den Newcastlebeds zu parallelisieren.

10. Die Karooformation, wie sie nun heute begrenzt ist, umfasst die Kimberley-Schiefer und die darüber folgenden Sandsteine (entsprechend wohl den Kunap- (?) den Beaufort- und einem Theil der früheren Stormbergbeds), mit den von Tate angeführten Arten: von *Glossopteris*, *Rubidgea*, *Phyllotheca*, sowie den Thierresten.

Diese Abtheilung entspricht der mittleren Abtheilung (Dumuda-Panchet) des Gondwána-System in Indien; die Stormbergbeds wohl der oberen.

P. S. Nachdem Obiges über Dunns Bericht (1886) geschrieben war, erhielt ich selben durch die Güte des Herrn Prof. Supan in *originali* zur Einsicht, woraus ich noch das Wichtigste mittheilen möchte.

„Dunn's frühere Ansicht, dass die *untere Karoo* (Ekkas) *diskordant* zur oberen (mittleren nach Anderen) sei, bestätigt sich nicht (Seite 5.); im Gegentheil herrscht vom Dwyka-Conglomerat bis in die Stormbergbeds Konkordanz."

Die *Zuurbergsandsteine* (am südlichen Rande) werden deutlich als *karbonisch* bezeichnet. (Seite 6.)

„Im Süden wurde die untere Karoo, einschliesslich des Conglomerates, vielfach gefaltet, auch verworfen." (Seite 7.)

Seite 8 heisst es unter Anderem:

„The presence of a glacial conglomerate of such ancient date-probably carboniferous — is in itself an extraordinary fact; for it shows that at the time of its formation *icebergs of great thickness existed through a legthened period of time in this inland sea,* and much nearer to the equator than it would be possible for them now to exist."

Hierauf werden pag. 10 die schwarzen Schiefer über dem Conglomerat beschrieben, die wohl Jone's *Kimberley*-Schiefern entsprechen. In Beziehung darauf heisst es pag. 10:

„It is *self-evident that some mighty physical change must have taken place,* to cause the alteration in the beds laid down from the former heterogenous mixture of stones, sand and clay, to the fine intimately blended mud and coaly matter of which the shales consist," und er glaubt, dass klimatische Einflüsse die Schmelzung des Eises verursachten, wornach üppige Flora aufkam.

Was die Überreste anbelangt, so sind darin bis jetzt nur Farne, darunter *Glossopteris browniana* gefunden worden (Tate's Angaben) wornach natürlich Dunn, sich auf die Autorität von Prof. Owen berufend, auf ein *palaeozoisches* (permisches oder karbonisches) Alter schliesst. Diess ist jedoch ein Widerspruch. — Auch werden diese Schiefer auf das Vorkommen der *Glossopteris* hin mit den Unteren Kohlenschichten in Australien verglichen — was jedoch nicht natürlich ist — sie entsprechen wohl am besten den *Damudas* in Indien. Dunn glaubt, dass die schwarzen Schiefer über das ganze Becken vorkommen und Hoffnung auf Kohle geben.

Ein Aufsatz von *H. Penning*: A Sketch of the High-level Coalfields of S. Africa (Qu. J. Geologl. Soc. Vol. XI. 1884. pp. 658 etc.) enthält keine näheren Aufschlüsse.

Würden wir daher das indische Gondwánasystem nur mit Süd-Afrika zu vergleichen haben, so würde sich folgende Vergleichungstabelle ergeben:

India		Afrika		Alter
	Obere Abtheilung des Gondwána-System		Uitenhage Formation Stormberg-beds Obere Karooformation (nach Jones)	Jura.
Mittlere Abtheilung	Übergangs-abtheilung Panchet-Reihe Damuda-Reihe.		Untere Karooformation nach Jones (mittlere nach Moulle etc.) obere nach Dunn Kimberley-Schiefer. (Mit glacialem Conglomerat nach Jones)	Trias.
Untere Abtheilung	Karharbári-Schichten Talchir-Schiefer. Talchir-Conglomerat (= boulderbed) (Glacial).	Untere Karoo (nach einzelnen Autoren)	Obere Ekka-Schichten. Dwyka Conglomerat = Glacial. Untere Ekka-Schichten.	Perm.
			Kohlenschichten mit Kohlenpflanzen.	Carbon.

Diese Tabelle entspricht vollständig der Natur der Sache und ich übergehe nun zur weiteren Vergleichung mit Australien.

III. Australien.

In Australien sind hieher bezügliche Schichten in Viktoria, New-South-Wales, Queensland und Tasmanien entwickelt. Ich werde vorerst jene Distrikte betrachten, die die grösste Analogie mit einzelnen der indischen Ablagerungen aufweisen. Hier steht in erster Reihe die Provinz Viktoria.

I. Viktoria.

Die hauptsächliche hieher bezügliche Litteratur möchte ich in folgendem angeben, wobei ich alsbald die nöthigen Bemerkungen beischliesse:

Mc' Coy: Note on the ancient and recent natural history of Victoria. In Annals and Magazine of Nat. History Vol. IX. 3d. Ser.

Enthält Mc' Coy's: Ansichten über die Formationen in Australien.

Zur mesozoischen Periode werden die Kohlenlager von New-South-Wales (besonders New-Castle), Tasmanien und Viktoria gestellt, wofür die Lagerung und Petrefakte als Beweis dienen sollten.

1868. Mc' Coy: Palaeontology of Victoria 1868. Ann. et Mag. Nat. Hist. Vol. 20. p. 109—202.

Die kohlenführenden Schichten von Viktoria werden als *mesozoisch* dargestellt. Nur in *Gippsland*, am *Avon-River* (östlich von Melbourne) kommt *Lepidodendron* vor und spricht so für karbonisches Alter.

1866. Selwyn (Alf.) and *Ulrich* (George): Notes on the physical Geography and Mineralogy of Victoria: International Exhibition essays. 1866. Melbourne.

Darin wird deutlich genug ein Unterschied gemacht zwischen gewissen Schichten am *Bacchus-Marsh* (mit Farren) und am *Avon-river* mit *Lepidodendron*. Er sagt darüber auf Seite 16:

„Mount Tambo, Avon-River (Gippsland), Mansfield and Bacchus-Marsh [1]) are the only localities where fossil plants have yet been found and in two only of these, Avon river and Bacchus-Marsh, are the specimens sufficiently perfect to be clearly identified; from the former, *Lepidodendron*, and from the latter *Cyclopteris* or *Gangamopteris longifolia* Mc' Coy — the former certainly palaeozoic, and the latter probably triassic or lower mesozoic."

Auch beschreibt er von einzelnen Stellen ein eigenthümliches Conglomerat, das, der Beschreibung nach unwillkührlich an dasjenige in den unteren Lagen der Talchirgruppe erinnert. Er schreibt auf Seite 15.:

„In several of the localities above enumerated, thick masses of conglomerate are associated with the sandstone. They occur generally *towards the base* of the series and are composed of a very irregular aggregation of rounded pebbles and occasionally angular or sub-angular fragments of all sizes of granite, greenstone or diorite, various

---

[1]) Bacchus-Marsh etwa 40 Kilom. nordw. von Melbourne.

porphyries, hard slate, gritty sandstone, grey quartz rock and quartz. These pebbles or fragments are imbedded either in a soft, sometimes earthy, mass, showing little or no trace of stratification, as at Darley, near Bacchus etc. . ."

Auf Seite 16 (l. c.) sagt er weiter:

„The character of the conglomerate beds before mentioned near Darley and on the Wild Duck Creek, is such as almost to preclude the supposition of their being due to purely aqueons transport and depostion. It is, howewer, very suggestive of the results likely to be produced by marine glacial transport — and the mixture of coarse and fine, angular and waterworn, material, much of which has clearly been derived from distant sources would also favour this supposition. Grooved or ice-scratahed pebbles or rock fragments have howewer not yet been observed."

Auf der am Ende beigegebenen Übersichtstabelle nehmen die Bacchus-Marshschichten eine Stelle zwischen Permian und Trias ein.

Soviel ist jedenfalls sicher, dass sie *höher* sind als die Avonschichten mit *Lepidodendron*, dass sie ein eigenthümliches Conglomerat, und *Gangamopteris* enthalten.

Ausserdem werden obere mesozoische Schichten beschrieben.

1866: *Daintree* (R.) Report on the Geology of the District of Ballan, Melbourne 1866.

Hier wird in ähnlicher Weise, wie oben, das Congloment beschrieben. Und zwar heisst es[2]) auf Seite 10:

„Strata mainly composed of fine mud dotted throughout with various sized, generally rounded pebbles, and those pebbles mostly unknown in the vicinity and some not yet seen in place so far as the Geological Survey has extended a minute examination".

Weiter heisst es:

„blocks of granite, in some instances over a ton in weight, are found embedded in a matrix of soft mud".

Als Erklärung für die Anhäufung dieser Blöcke wird nun die Mitwirkung von schwimmendem Eis angenommen.

1874—77. Weiteres Detail über die Flora in Viktoria finden wir in *Mc'Coys*: Prodrome of the Palaeontology of Victoria 1875 bis 1877. (I—V.)

Darin werden Pflanzenreste aus verschiedenen Horizonten angegeben und zwar (in aufsteigender Ordnung):

---

[2]) Ich citiere aus Herrn Oldhams weiter zu erwähnender Abhandlung — da mir Daentreés obige Arbeit nicht zugänzig ist.

1. Aus palaeozoischen Schichten:

a) *Aneimites iguanensis* Mc'Coy *Archaeopteris howitti* Mc'Coy *Cordaites australis* Mc'Coy *Sphenopteris iguanensis* Mc'Coy	Aus devonischen Schichten am Iguana-Creek.
b) *Lepidodendron australe* Mc'Coy.	aus Carbonischen Schichten, Avon river, Gippsland.

2. Aus mesozoischen Schichten.

c) *Gangamopteris angustifolia* Mc'Coy *Gangamopt. spathulata* Mc'Coy *Gangamopt. obliqua* Mc'Coy	Bacchus-Marsh-Sandsteine.
d) *Pecopteris australis* Morr. *Taeniopteris daentreei* Mc'Coy *Zamites ellipticus* Mc'Coy *Zamites Barkleyi* Mc'Coy *Zamites longifolius* Mc'Coy *Phyllotheca australis* Mc'Coy	Obere mesozoische Schichten; Cape Paterson; Bellarine; Barabool Hills; Wanon river (Coleraine) etc.

Ich will vorläufig unbestritten lassen, ob Mc'Coy berechtigt war, die *Bacchus-Marshsandsteine* als *mesozoisch* zu bezeichnen, will aber auch hier auf die Unterlagerung derselben durch karbonische Schichten hinweisen. Ich muss hiebei auch gleich bemerken, dass Mc'Coy ein Hauptverfechter der Ansicht ist, dass diese pflanzenführenden Schichten in Australien mesozoisch sind — was jedoch nicht ganz richtig ist. —

1876 etc. In ähnlicher Weise klassificiert *Brough Smyth* in seinen Progress Reports of Victoria (speciell 1876) die kohlenführenden Schichten Australiens, wobei die Bacchus-Marshsandsteine (neben den New-Castlebeds) als mesozoisch angesehen werden. —

1879: *Howitt* (A. W.): Notes on the Physical Geography and Geology of N. Gippsland, Victoria. — Qu. J. Geol. Soc. XXXV. (Read June 21, 1876).

Enthält zwar eine detailierte Beschreibung des genannten Terrains, aber keine näheren Aufschlüsse über das Verhältniss der Avonsandsteine zu den Bacchus-Marsh-sandsteinen.

Die Sandsteine am Mount Tambo, mit Pflanzen sind Ober-devonisch.

Diess sind beiläufig die nothwendigsten Angaben.

Wenn wir darunter nach Analogien mit den Schichten in Indien suchen, so finden wir, dass die Bacchus-Marshsandsteine, wie sie oben

charakterisiert wurden, in perfekter Weise mit der Talchirgruppe in Indien übereinstimmen.

Sie enthalten an der Basis ein Conglomerat, das als in ähnlicher Weise entstanden angegeben wird.

Die in den Schiefern vorkommenden Pflanzenreste sind auch recht nahe verwandt:

Gangamopteris angustifolia Mc'Coy — kommt in den Talchirs auch vor.

Gangamopteris obliqua Mc'Coy — hat ihre Analogie in der indischen *Gangam. cyclopteroides* Feistm. obzwar ich auch die Art selbst identifiziert zu haben glaube.

Gangamopteris spathulata Mc'Coy — ist in Indien durch *Gangamopteris major* Fstm. vertreten.

Es war daher ganz natürlich, dass ich alsbald auf den Gedanken verfiel die Talchirgruppe in Indien, mit den Bacchus-Marsh-Schichten in Beziehung zubringen [3]) — *was auch erst neulich vollständig anerkannt wurde.* —

In seinem noch später zuerwähnenden Aufsatze [4]) schreibt R. D. Oldham, auf Seite 41 folgendermassen.

„But in Victoria there are some beds containing *Gangamopteris* known as the Bacchus Marsh beds, which seem to be the equivalents of the Talchirs."

Auf Seite 42 beschreibt Oldham die Conglomeratschichte in beiden, als analoge Bildung (durch Eiswirkung) und sagt darüber:

„This consideration, whatever weight might be attached to it, of stood by itself may certainly be said to corroborate the fossil evidence and we *consequently take it as certain that the Talchir and Bacchus Marsh beds are the representatives of each other.*"

Diese Vergleichung der Conglomeratbänke ist auch zuerst von mir selbst [5]) angeregt worden — doch habe ich damals auch die Hawkesbury beds in New Sonth-Wales damit parallelisiert, und zwar aus dem Grunde, dass nach Beobachtungen von Herrn C. S. Wilkinson diese Hawkesbury beds eine ähnliche Conglomeratbank enthalten sollten, wie die Bacchus-Marshbeds. Doch verhält sich diess, bezüglich der Hawkesburybeds, neuesten Nachrichten zufolge, anders.

---

[3]) Palaeontologia indica Ser. XII. pt. 1. Talchir-Karharbári-Flora 1879. p. 31.

[4]) Memorandum on the Correlation of the Indian and Australian Coalbearing beds etc. Rec. Geol. Survey of India XIX. 1880. pt. 1.

[5]) Feistmantel, Rec. Geol. Survey of India XIII. 1880. pt. 4. p. 251.

Die oberen mesozoischen Schichten entsprechen dann den Pflanzen nach, den Gruppen des oberen Gondwánasystems, folgerichtig den oberen Karoo-Schichten, gerade so wie Bacchus-Marshbeds den Ekkabeds, in Afrika analog sind.

Es würden hier daher Glieder fehlen, welche die Karharbáribeds und die Damuda-Reihe repräsentieren; diese werden wir dann in New South Wales finden, obzwar sie in den Schichten mit *Gangamopteris* repräsentiert sein können.

Wenn wir nun die früher aus Indien und Afrika angeführten Schichtenreihen mit Victoria in Beziehung bringen, so ergibt sich folgende Tabelle:

		Indien	**Afrika**	**Australien** **Victoria**
Mesozoisch	Jura	Obere Abtheilung des Godwánasystems	Uitenhageformation. Stromberg-beds	Obere mezoische Schichten (Upper Carbonaceous)
Mesozoisch	Trias	Panchet und Damuda.	Obere Karoo. Kimberley-Schiefer (? Glaciales Conglomerat)	?
Palaeozoisch	Perm	Karharbári-Schichten	—	—
Palaeozoisch	Perm	Talchir-Schiefer — Talchir-Conglomerat (Glacial ?)	Obere Ekka-Schichten — Dwyka Conglomerat (Glacial ?) Untere Ekkabeds	Schichten mit *Gangamopteris* — Conglomerat (Glacial ?) Bacchus-Marsh-Sandsteine
Karbon		Vindhya	Carbonische Schichten	Carbonische Schichten
Devon			Devon	Devon

2. Neu-Süd-Wales.

In Neu-Süd-Wales ist ebenfalls eine ganze Schichtenreihe entwickelt, worunter einzelne Glieder solchen in den Ablagerungen in Indien und Afrika entsprechen. Dabei werde ich zuerst die Vergleichung mit den Bacchus-Marsh-Schichten durchführen, und jene mit Indien und Afrika wird sich von selbst ergeben.

Vorerst ist es nöthig, die diessbezügliche Litteratur anzuführen, welche aber umfangreicher ist, als gewöhnlich angeführt wird; die Schriften des Herrn Clarke allein zu citieren, reicht nicht hin. Bei solchen Vergleichungen muss jedenfalls wenigstens die ganze wichtigere Litteratur in Betracht gezogen werden, weshalb ich selbe, soweit es der Raum erlaubt, hier anführe.

1. 1828. *Brongniart* (Al.) Podrome d'une Histoire des végétaux fossiles. p. 182 8°. Paris 1828.

Erwähnt *Phyllotheca australis* und andere Pflanzen aus Australien.

2. 1828. *Brongniart* (Alex.) Histoire des végétaux fossiles. 2 vols 4°. Paris.

Beschreibt *Glossopteris browniana* var. *australasiaca* von N.-S.-Wales, aber als Kohlenpflanze.

3. 1845. *Strzelecki* (Count de). Physical Description of N.-S.-Wales and Van Diemensland. 1845.

Beschreibt die Kohlenablagerungen von N.-S.-Wales und Tasmanien (Jerusalems-Basin). Im New-Castlebecken wird die Unterlage der Kohlenschichten von grobkörnigen Sandsteinen mit *Spiriferen* und *Conularia* gebildet; die Kohlenschichten liegen in gleichförmiger Lagerung darüber.

Die von Strzelecki gesammelten Pflanzenreste wurden von Prof. Morris beschrieben und als „carbonisch" hingestellt. Selbe stammten aus den New-Castle-coal mines und aus dem Jerusalemsbasin, Tasmania.

4. 1847. *Mc' Coy.* On the fossil Botany and Zoology of the rocks associated with the Coal of Australia. In Ann. and Magaz. Natur-History. Vol. XX. 1e. sér. p. 145 etc. p. 311 etc.

Darin beschreibt Mc' Coy eine Anzahl von Pflanzen aus Neu-Süd-Wales, und zwar aus verschiedenen Horizonten (den New-Castle und Wianamattabeds entsprechend), die ich später aufzählen werde.

Die so beschriebene Flora bezeichnet Mc' Coy als *oolitisch*, während die Thierreste der unterlagernden Schichten mit Formen aus dem Kohlenkalke übereinstimmten. Mc' Coy betont auch die vollkom-

mene Abwesenheit von *Lepidodendron* und *Sigillaria* unter den obigen Pflanzen (was bisher vollkommen richtig ist).

Diese Arbeit gab den Grund zu der später folgenden lebhaften Controverse zwischen Mc' Coy und Herrn Rev. Clarke betreffs des Alters der australischen Kohlenablagerungen, indem der erstere an dem oolitischen Alter der pflanzenführenden New-castlebeds festhielt, während der letztere ein carbonisches Alter auch für diese Schichten. behauptete. Die Controverse zieht sich durch eine ganze Reihe von Abhandlungen.

5. 1848. *Clarke* (Rev. W. B.): Remarks on the identity of the epoch of the coalbeds and palaeozoic rocks of N.-S.-Wales. In Annals and Mag. Nat. History September 1848. p. 209.

Darin werden Fälle angeführt, wo Kohlenschichten und solche mit Pflanzenabdrücken von Schichten mit marinen Thierresten karbonischen Alters überlagert sind, oder mit ihnen wechsellagern, woraus geschlossen wird, dass daher die Kohlenschichten Australiens karbonisch sind.

Dabei beruft sich Herr Clarke auch auf eine Arbeit von Prof. Jukes.

6. 1847. *Jukes*: Notes on the Palaeozoic formations of N.-S.-Wales and Van-Diemensland. In: Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. III. p. 224 etc.

Darin werden nemlich die Ablagerungen bei Sydney als palaeozoisch beschrieben.

7. 1848 *Clarke* (Rev. W. B.): On the genera and distribution of plants in the Carboniferous system of N. S. Wales. In: Qu. Journ. Geol. Soc. Vol. IV. p. 60.

Hier behauptet Herr Clarke das Vorkommen von *Lepidodendron* und *Sigillaria*, doch giebt er nicht an, in welchem Horizonte.

8. 1849. *Dana* (J.): Geology: United States Exploring Expedition. Mit Atlas.

Darin finden sich auch Fossilien aus N.-S.-Wales, besonders New-Castle, angeführt, die ich später erwähnen werde. Die Kohlenschichten des New-Castle-Beckens werden als *permisch* bezeichnet (was wohl ganz naturgemäss war).

Ein grosser Theil der erwähnten Controverse zwischen Prof. Mc' Coy und Herrn Rev. Clarke fällt in das Jahr 1860, und ist in den Transactions of the Royal Society of Victoria, 1860, Vol. V. enthalten; besonders in folgenden Artikeln:

9. 1860. *Clarke* (Rev. W. B.): A communication from the Rev. W. B. Clarke to His Excellency Sir Henry Barkley K. C. B., etc., President of the Royal Society of Victoria on Prof. Mc' Coy's new *Taeniopteris* from the coalbearing rocks of Cape Paterson District etc. etc. pp. 89-95 (l. c.)

10. 1860. *Mc' Coy* (Prof.): A Commentary on: A Communication made by the Rev. W. B. Clarke etc. (wie oben). ibid pp. 96—107.

11. 1860. *Clarke* (Rev. W. B.): Remarks on Prof. Mc' Coys Commentary etc., ibidem, pp. 209—214.

12. 1860. *Mc' Coy*: Note on Rev. W. B. Clarke's: Remarks etc. (wie oben); l. c. pp. 215—217.

In allen diesen Artikeln handelt es sich um das *oolitische* Alter der Flora von der einen (Mc' Coys) Seite und um die Widerlegung dessen von der anderen (Clarke's).

13. 1861. *Clarke* (W. B.): On the relative position of certain plants in the coalbearing beds of Australia. In: Qu. Journ. Geolgl. Soc. Vol. XVII. pp. 534 etc.

Darin sucht Herr Clarke einige Zweifel aufzuklären, welche Baron Zigno in einer Abhandlung [6]) (1860 über Oolitflora) rücksichtlich seiner Angaben betreffend das Vorkommen von *Lepidodendron* und *Sigillaria* in Australien, ausgesprochen hat.

Auch giebt Herr Rev. Clarke darin eine detailierte Gliederung der australischen Kohlenablagerungen an, und zwar:

a) Wianamattabeds (mit Pflanzen und Fischen).
b) Hawkesburybeds (mit Pflanzen und Fischen).
c) Workable coalbeds (= New-Castlebeds).
d) Lower Carboniferous.

Ebenso berichtet er darin über die Zwischenlagerung von Schichten mit *Pachydomus*, *Spirifer*, *Orthoceratites* etc. mit *Glossopteris, Vertebraria* und *Phyllotheca*, Verhältnisse, die weiter näher erklärt werden, und die Prof. Mc' Coy nicht anerkannte, obzwar die ganze Angelegenheit auf einem Missverständnisse beruhte.

14. 1864. *Clarke* (W. B.): On the coalseams of Stony Creek. In: Transact. Royal Society Victoria. Article 6.

Darin wird vor allem darauf hingewiesen, dass die tieferen, karbonische marine Thierreste enthaltenden Schichten, konkordant zu den sie überlagernden Schichten mit Pflanzen liegen.

---

[6]) Some observations on the Flora of the Oolite. In: Qu. Journ. Geol. Soc. London Vol. XVI. p. 11 etc.

Alle von nun ab folgenden Abhandlungen sind von grösserer Wichtigkeit, weil sie detailliertere Charakteristik der einzelnen Schichten geben, und möchte ich speciell auf dieselben hinweisen, weil ich daraus ableiten will welche Schichten mit solchen in Indien als analog betrachtet werden sollen.

15. 1866. *Clarke* (Rev. W. B.): On the Occurrence and geological position of oilbearing deposits in New-South-Wales. Quart Journ. Geolog. Soc. London, Nov. 1866.

Darin giebt der Autor folgende Schichtenfolge (p. 409).

a) Wianamattabeds . . . . 700′— 800′
b) Hawkesbury rocks . . . . 800′—1000′
c) Upper coalmeasures (nicluding Nattai, Wollondilly, Illawara, Lower Hunter = New-Castle) . . . . . 5000′
d) Upper marine beds . . . . 3000′
e) Lower coalmeasures . . . . 1000′
f) Lower marinebeds (with *Lepidodendron, Sigillaria, Syringodendron* etc.) . . . . 4000′

Cannel-Kohle kommt an verschiedenen Orten vor, betreffs derer sich Herr Clarke folgendermassen auspricht (p. 448):

With the exception of the Stony creek cannel [7]) *all the oil producing deposits occur in the Upper coalmeasures*".

Zwei dieser Localitäten will ich speciell anführen. Am Nattai-Flusse im Bereiche der Upper coalmeasures enthielten die Kohlenschiefer *Glossopteris* und Mc'Coys *Gangamopteris*.

Am Reedy-Creek (ebenfalls Upper coalmeasures) ist auch Cannel-Kohle; in den Schiefern finden sich *Vertebraria*, *Glossopteris* und *Gangamopteris* (Mc'Coy).

Diese Verhältnisse erinnern jedenfalls an die Talchirgruppe und die Karharbáribeds in Indien, wenigstens mit Rücksicht auf die Fossilien.

In diese Zeit fällt auch die erste Ausgabe von Herrn *Clarkes*: „Remarks on the Sedimentary Formations of N.-S.-Wales. 1867. Eine zweite Auflage desselben erschien 1870; eine dritte 1875 und eine vierte endlich 1878, welche ich dann weiter besprechen werde.

16. 1864. *Egerton*: On some Ichthyolites from New-S.-Wales, forwarded dy the Rev. W. B. Clarke. Qu. J. Geolog. Soc. Vol. XX p. 1. Pl. I.

---

[7]) Diese gehört zu den e) Lower Coalmeasures, über den f) Lower marine beds. Doch schliesst Herr Clarke aus dem Vorkommen von Cannel-Kohle auch in den höheren Schichten auf ihr *karbonisches* Alter.

Darin werden drei verschiedene Fischarten beschrieben, die bei der Beurtheilung des Alters auch ostentativ ins Treffen gezogen wurden — doch stammen sie aus Schichten, über deren Alter nicht viel Zweifel existiert, und auch sind die Fische nicht so deutlich *heterocerk*, wie gewöhnlich behauptet wird.

Zwei Arten stammen aus den *Hawkesburybeds* (über den New Castle-Kohlenschichten):

Myriolepis Clarkei Eg. (Schwanz nicht sicher bekannt).

Cleithrolepis granulatus Eg. (nicht deutlich heterocerk).

Aus den *Wianamatta-Schichten* (in den Hawbesbury) wird beschrieben:

Palaeoniscus antipodeus Eg. Auch diese Art kann nicht unbedingt als Beweis für das palaeozoische Alter angeführt werden; denn Egerton selbst beschrieb einen *Palaeoniscus superstes* aus dem *englischen Keuper* (Qu. J. Geol. Soc. Vol. XIV; p. 64. Pl. I).

Und so ist hier wohl richtig zu bemerken, dass in dieser Beziehung Mc'Coy darauf hingewiesen hat, dass wohl ein *homocerker* Fisch in *palaeozoischen* Schichten bis jetzt *nicht bekannt* ist, während *homocerke* und *heterocerke* Fische in *mesozoischen* Schichten wohl gut vorkommen können — jene *fangen* dort an, diese sind *überlebende* Formen.

17. 1875. *Blanford* (H. F.): On the Age and correlations of the plantbearing Series of India etc. Qu. Journ. Geol. Soc. Nov. 1875.

Betrachtet die New-Castlebeds und Wollongong-Sandsteine equivalent den indischen Kohlenschichten, und versetzt sie in die *permische* Epoche; auch wird eine allgemeine Wärmeabnahme zwischen der Carbonischen und permischen Epoche angenommen.

18. 1876. *Brough Smyth*: *Geologische Übersichtskarte Australiens.* Darin ist der grösste Theil der Kohlenschichten in N.-S.-Wales, einschliesslich der New-Castlebeds als mesozoisch koloriert. (Die erste Ausgabe erschien 1873).

19. 1876. *Report of Progress*: Geological Survey of Victoria No. III. 1876. Darin wird die Geolog. Übersichtskarte besprochen — und auch Bemerkungen über die mesozoischen Schichten mitgetheilt. Diese schliessen nach Mc'Coy's Bemerkungen alle die Schichten *über* der *marinen Fauna* ein.

20. 1875. *Mines and Mineral Statistics of N.-S.-Wales* etc. In: New-South-Wales Intercolonial and Philadelphia International Exhibition. Sydney 1875.

Darin befinden sich ausser der 3. Ausgabe der „Remarks on on the Sedimentary formations etc." by the Rev. W. B. Clarke, werthvolle Beiträge über die australische Kohlenformation von C. S. Wilkinson und J. Mackenzie, die ich hier kurz besprechen will.

21. 1875. *On the coalmeasures of New-South-Wales* by C. S. Wilkinson l. c. p. 127 et sequ.

Herr Wilkinson giebt hier eine Schichtenfolge, die jene von Herrn Clarke einigermassen ergänzt, und folgerichtig auch diejenigen, in meinen Abhandlungen gegebenen in einer Richtung berichtigt, da selbe auf Clarkes Arbeiten basiert waren.

Selbe findet sich auf Seite 128:

Wianamatta-series.

Hawkesbury-series.

Upper coalmeasures: or Newcastle, Wollongong and Bowenfels-series (Glossopteris etc).

Upper marine beds.

Lower coalmeasures. Glossopteris tritt hier zuerst auf.

Lower marine beds

Lepidodendronbeds. (Rhacopteris, Archaeopteris, Cyclostigma, Lepidodendron etc. — siehe weiter).

Diese Gliederung findet sich nicht so vollständig in Herrn Clarke's Remarks (siehe weiter) *und habe ich auf seine Angaben hin, diese Lepidodendronbeds* (bei Port Stephens, Stroud etc,) *noch über die Lower-marinebeds gestellt, was jedenfalls nicht richtig ist.*

Unter den Lepidodendronbeds folgen *devonische* Schichten.

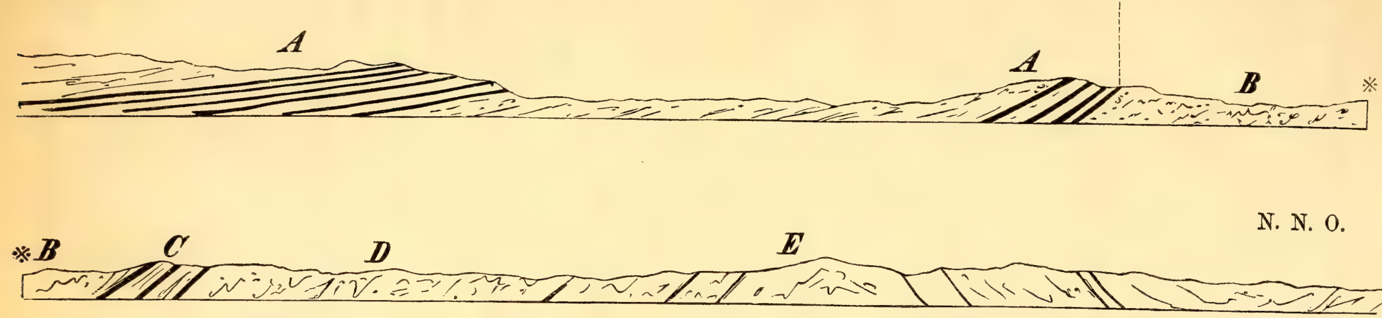
22. 1875. *Mackenzie*: Supplementary Report on the coalmeasures l. c. p. 207 etc. Mit vielen Durchschnitten.

In diesem werthvollen Beitrage findet sich eine ganze Reihe von lehrreichen Durchschnitten, sowohl durch einzelne Schichten als auch durch grössere Terrains, welche die oben von Wilkinson angegebene Schichtenreihe noch weiter ersichtlich machen. Ich kann natürlich nicht alles wiedergeben, was hier von Interesse wäre, und will nur einiges anführen.

Unter No. 6, zur Seite 246, giebt Mackenzie einen schematischen Durchschnitt in der Länge von 30 engl. Meilen (48 Kilom.) von *New-Castle*, über *Booral* in der Grafschaft Gloucester, also Richtung S.-S.-W. nach N.-N.-O., durch die einzelnen Kohlenschichten der drei Abtheilungen, mit den dazu gehörigen Fossilien. (Sieh Durchschnitt, Fig. 2).

Figur 2.

Durchschnitt, etwa 30 miles (48 Kilom.) durch den nördl. Theil des Kohlenfeldes von N.-S.-Wales — von New-Castle über Booral, in der Grafschaft Gloucester, Richtung S.-S.-W.—N.-N.-O. — (nach Mackenzie).



A. Oberkohlenschichten (New-Castlebeds mit *Glossopteris*, *Phyllotheca*, *Vertebraria* etc. Urosthenes.
B. Obere marine Schichten = Productus, Spirifer, Conularia etc.
C. Untere Kohlenschichten = Glossopteris, Phyllotheca etc.
D. Untere marine Schichten = Karbonische Thierreste.
E. Lepidodendron-Schichten: Lepidodendron, Cyclostigma, Rhacopteris, Calamites etc. — und marine karbonische Thierreste.

Die Folge ist beiläufig die nachstehende:

Obere Newcastle-Kohlen mit Glossopteris, Phyllotheca, Vertebraria etc. (viele Genera werden aber genannt, die nicht richtig sind); und Urosthenes australis (Fisch).
Schichten ohne Fossilien.
Untere Flötze der oberen Kohlenschichten.

Schichten mit: Productus, Spirifer, Atrypa, Terebratula, Trochus, Fenestella, Conularia etc. — Auch *Glossopteris*, *Phyllotheca*, *Nöggerathia* etc. (Wohl Upper marinebeds).

Mittlere Kohlenschichten. (Diese entsprechen jedenfalls den Lower coalmeasures).

Wieder Schichten mit mariner Fauna und Pflanzenabdrücken. (Wohl Lower marines).

Lower coalmeasures mit Lepidodendron, Knorria, Calamites, Otopteris (Rhacopteris) — und Thierresten. — (Diess sind wohl die Lepidodendron-beds).

Die übrigen Durchschnitte bieten dann weiteres Detail.

Indessen erschienen seit 1876 meine Aufsätze und Arbeiten über die indische Fossile Flora, wo ich auch auf die australische Flora mich bezog, und zwar besonders auf Grund der mir im J. 1875 (und später) von den Herren Clarke und Wilkinson eingesandten Sammlungen, die auch Stoff zu speciellen Arbeiten über Australien boten (siehe weiter).

Meine Arbeiten über die indische Flora sind in den Records und der Palaeontologia indica veröffentlicht worden, und es war mein Bestreben zu zeigen, dass die indischen *Kohlenschichten (Damudas)* nicht analog sind mit den *New-Castlebeds* in Australien, und dass sie auch nicht palaeozoisch sind — woran ich jetzt, gerade so wie früher, festhalte.

Darin hatte ich aber, wie schon früher erwähnt, einen heftigen Gegner in Herrn W. T. Blauford, der energisch für die Equivalenz der indischen mit den australischen Kohlenschichten, und für das palaeozoische Alter beider eintrat, von seinem Standpunkte wohl mit Recht.

23. *1878. Clarke* (W. B.): Remarks on the sedimentary formations of New-South-Wales. 4. Edition. Sydney 1878.

Diese Schrift ist jedenfalls die wichtigste von Herrn Clarkes Publikationen und will ich daher selbe hier kurz besprechen.

Herr Clarke behandelt die Formationen von unten nach aufwärts.

Die *„Azoic“* oder *„Metamorphic“* und die *„Lower Palaeozoic rocks“* (Lower und Upper Silurian) bedürfen hier keiner weiterer Betrachtung.

Die *„Middle Palaeozoic“* repräsentieren *Devon.* Auch aus diesen sind nur wenige Pflanzen bekannt: *Lepidodendron nothum* aus N.-S.-Wales (aus Queensland und Victoria). Überdiess beweisen auch marine Thierreste, die Prof. Koninck beschrieben hatte (siehe weiter), dass Devon in N.-S.-Wales existiere.

Von grösstem Interesse ist Herrn Clarke's *„Upper Palaeozoic“*. Darunter begreift er die australischen Kohlenschichten, sowohl die tiefern, *mit* und *unter* marinen Schichten, als auch die höheren, New-Castle-beds, welche, wie schon erwähnt, Mc'Coy und andere Palaeontosogen als mesozoisch betrachteten.

Seine Ansicht über die Zugehörigkeit auch der oberen Kohlenchichten (New-Castle) zu derselben Epoche mit den tieferen, stützte Herr Clarke auf die von ihm gemachte Beobachtung, dass gewisse Pflanzenformen, die dann in den höheren Schichten sehr häufig sind, auch schon in den tieferen, mit und unter marinen Thierresten vorkommen.

Zu diesem Zwecke theilt er die Durchschnitte von zwei Schächten, und zwar bei *Stony Creek* und *Greta*, im nördlichen Theile des Kohlenfeldes, am Hunterriver mit, die auch schon den früheren Ausgaben seines Werkes beigegeben waren und woraus ersichtlich ist, wie unter Schichten mit *Conularia*, *Spirifer*, *Productus* etc. Kohlenflötze und Schiefer mit *Glossopteris*, *Nöggerathiopsis* etc. vorkommen. (Ich selbst habe einige Arten daraus heschrieben — siehe weiter). Dieses Faktum lässt sich nicht bestreiten. — *Soviel ist aber sicher, dass dann* **über** *den oberen marinen Schichten mächtige Lager mit Kohlenflötzen und einer reichen Flora lagern, die vor allem hier in Betracht gezogen werden müssen* (diess sind die New-Castlebeds).

Diess letztere ist recht deutlich ersichtlich aus dem dieser Auflage (4.) beigegebenen Kärtchen eines Theiles des östlichen Kohlenfeldes von Neu-Süd-Wales, wo die Wianamatta-, Hawkesbury-, Kohlen- (New-Castle) und marine Schichten entwickelt sind; ebenso aus dem Durchschnitte bei *Burragorang* am Cox-Flusse, wo in deutlicher Reihenfolge zu oberst *Hawkesbury-Schichten* (780′), dann *Kohlenschichten* (New-Castlebeds) mit *Glossopteris* etc. (716′) und darunter *marine Schichten* mit *Spirifer* etc. (300′) sich abgelagert finden.

Auch die von Herrn Clarke gegebene Gliederung der Abtheilung „Upper Palaeozoic", zeigt deutlich genug die Stellung der *oberen Kohlenschichten über* den marinen Schichten.

Auf Seite 66 (l. c.) ist selbe folgendermassen gegeben:

1. Upper Coalmeasures (= New Castlebeds).
2. Upper marinebeds.
3. Lower coalmeasures (Kohlenschichten mit Glossopteris etc.).
4. Lower marinebeds.

Unter diesen letzteren (4) sind dann noch Pflanzenreste, *unterkarbonischen* Alters.

Über dieser Schichtenreihe folgen dann noch jüngere Schichten. und zwar besonders (in aufsteigender Ordnung):

die *Hawkesburybeds*

und die *Wianamattabeds.*

Diese enthalten *gewisse Pflanzen* und *ganoide* (theilweise heterocerke) *Fische.*

Herr Clarke handelt von diesen letzteren im § 5: *„Mesozoicoc or Secondary formations"*; bezeichnet sie aber auch als *„Supracarboniferous"* (siehe Appendix XVIII) ohne sich deutlich über ihr Alter auszusprechen — obzwar an ihrem *mesozoischen* Alter kaum zu zweifeln ist.

Auf Seiten 75—81 giebt Herr Clarke meine Ansichten, betreffs der indischen Flora und ihrer Verwandtschaft mit jener in Australien, wieder, theils nach meiner Publikation in den Rec. Geol. Survey, theils nach brieflichen Mittheilungen.

Eine von diesen letzteren ist auf Seite 81 abgedruckt, und kann ich es nicht unterlassen, selbe hier wiederzugeben, da der Inhalt derselben noch jetzt volle Berechtigung hat; ich schrieb damals:

„*Glossopteris* began to live in *Australia* during the time, when Carboniferous animals lived in the sea — in the time of the lower Australian beds. They are therefore of carboniferous age. But *Glossopteris continued to live* when already the Lower beds were deposited (including the marine animals) or when the marine animals ceased to live[8]) — when therefore in fact another epoch of life began, which was characterised by the total absence of marine carboniferous animals and by the preponderance of plants and I think in *this* lies the difference between your *Upper* and *Lower coalbeds.* And from this re-

---

[8]) Dieses bezieht sich daher auch auf die „Upper marinebeds," welche die „New-Castlebeds" unterlageru.

ason I thought, only those *Upper Coal strata* in Your country can be compared with our Talchir-Damudabeds, as these do not contain any marine fossil at all .. etc.“ —

Der ganzen Schrift sind 20 Appendixe (I—XX) beigegeben, welche verschiedene Übersichtstabellen enthalten. Von diesen führe ich nur einige an.

Appendices XIII—XVI. enthalten die von Prof. Koninck beschriebenen marinen Fossilien (siehe weiter).

Im App. XVIII giebt Herr Clarke eine Übersicht der verschiedenen Schichtengruppen nebst den darin vorkommenden Fossilien, theilweise nach dem Arrangement verschiedener Autoren; und zwar:

1. Wianamatta und Hawkesbury = Supracarboniferous W. B. Clarke. = Oolit z. Theil Mc'Coy = Upper Trias Feistmantel. = Permisch z. Theil Dana.

Nur Pflanzen und Fische.

2. New Castle; Bowenfels, Lithgow; Illawara. — Fisch. Hauptsächlich Pflanzen. — (Obere Kohlenschichten).

3. Marine, karbonische Schichten (Obere marine).

4. Stony Creek, Greta, Anvil Crk., Mt. Wingen. (Untere Kohlenschichten) mit Glossopteris primaeva, browniana, etc.

5. Marine karbonische Schichten. (Untere Marine).

6. Port Stephens; Stroud. (Lepidodendron, Cyclostigma, — aber die Glossopteris] primaeva, welche H. Clarke anführt, stammt nicht aus diesen Schichten).

Im Appendix XX hat Herr Clarke meine, ihm brieflich gemachten Mittheilungen, abgedruckt.

Die von ihm gesammelten Petrefakte hat Herr Clarke an Herrn Prof. *Koninck* (die marinen Thierreste) und an mich (die Pflanzenreste) zur Bearbeitung übergeben.

24. 1876—1877. *Koninck* (de L. G.): Recherches sur les fossiles paléozoiques de Nouvelle Galles du Sud. Bruxelles.

Koninck beschreibt Thierreste aus *Silurien*; *Devonien* und *Carbonifère*. Aus letzteren Schichten erwähnt er auch Pflanzen:

Lepidodendron veltheimianum Stbg.

Bornia radiata (Calam radiatus) Bgt.

Calam. varians German. Nach seinen Angaben stammen selbe aus den Schichten *unter* den unteren Kohlenschichten.

Von den Thierresten sagt Koninck folgendes: von den 167 Species, sind 103 neu für Australien, 59 neu für die Wissenschaft, und 74 solche, die auch in Europa im Carbonifère vorkommen.

Auf Seite 367 schreibt er folgendermassen:

„Je crois donc être en droit de conclure que *la plupart* des roches carbonifères de la Nouvelle Galles du Sud appartiennent *aux assise supérieures* du terrain; *qu'une partie*, principalement qui renferme les *Spirifer convolutus* et *pinguis* var. *rotundatus* peut être attribuée aux assises moyennes, et *qui les assises inférieures* y sont représentées, ce *n'est que par quelques lambeaux insignificants* ou du *moins trés pauvres en fossiles.*"

Seite 360 schreibt er weiter.

„Je me bornerai à faire remarquer qu'il est probable que le mer dans la quelle se sont dévelopées les animaux carbonifères de l' Australie, était en communication avec celle dans laquelle ont vécu les animaux de la même époque qui se trouvait actuellement en Belgique aux environs de Visé et de Namour, en Angleterre dans le Yorkshire, en Écosse aux environs de Glasgow; en Irlande près de Corke et de Dublin, et en Allemagne dans la Silésie. Cet mer existait encore alors que déjà la majeure partie des roches carbonifères de l' Amerique et de la Russie ainsi que celles du Nord de l' Irlande et des environs de Tournai, de Feluy, de Soignies et de Comblain-au-Pont de notre pays étaient déjà émergées et que les animaux qu'elles renferment, étaient en majeure partie détruits".

Hiermit weist Herr Koninck selbst den Fossilien eine ziemlich hohe Stellung in der karbonischen Reihe an. —

25. 1878—79. *Feistmantel* (Ottokar): Palaeozoische und mesozoische Flora im östlichen Australien. In Palaeontographica, Cassel. 2 Abtheilungen mit 18 und 12 Tafeln respect.

Diese zwei Abhandlungen habe ich auf Grund zweier mir im J. 1876 und 1878 von dem verstorbenen Herrn Clarke gesandten Collectionen fossiler Pflanzen aus Australien, publiciert und darin alle mir damals zu Gebote stehenden Daten verwerthet.

Ich werde keine nähere Angaben daraus hier machen, da in dem weiter folgenden Resumé selbe zu Grunde gelegt werden.[9])

Nur soviel möchte ich hier bemerken, dass in der ersten Abhandlung in der Reihenfolge der Schichten die *Lepidodendron-Schichten*

---

[9]) Nur nebenbei will ich bemerken, dass die obige Arbeit auf der „*International Exhibition, Melbourne 1880*", mit dem I. Preise (grosse Bronce-medaille nebst Certifikat) ausgezeichnet wurde, gerade sowie jene von Prof. Koninck.

(Port Stephens etc.) nicht *über*, sondern *unter* den *unteren marinen* Schichten stehen sollen. Auch möchte ich auf die vielen, nicht selten störenden Druckfehler aufmerksam machen. In der 2. Abtheilung (1874) ist auf Seite 190—191 die Schichtenreihe in der Tabelle im Ganzen richtig.

26. 1880. *Feistmantel*: Notes on the fossil Flora of Eastern Australia and Tasmania. Journal and Proc. Roy. Soc. N. S. Wales 1880. August.

Ist ein Resumé der oben angeführten Abhandlungen. — Darin habe ich auch die Parallelisierung der Talchir-Reihe, der Bacchus-Marsh-Schichten und Hawkesburybeds zu begründen gesucht, die aber jetzt mit Rücksicht auf die lezteren unhaltbar ist. Auch ist daselbst der Fehler begangen, dass die *Lepidodendron-beds* von Port-Stephens und Stroud über die unteren marinen Kohlenschichten gestellt sind.

27. 1879 (1880). *Wilkinson* (C. S.); In Annual Report of the Department of Mines New-South-Wals 1879 (1880).

Bezieht sich auf Seite 216 auf die bei der International Exhibition Sydney ausgestellten Objekte, welche nach folgenden Formationen arrangiert wurden:

Tertiär . . .		
Secondary or Mesozoic	Jurassic — Clarence River Series	
	Triassic	Wianamatta
		Hawkesbury.
Palaeozoic.	Permian. — Upper Coalmeasures (New Castle etc . .)	
	Carboniferous. Lower Coalmeasures — and Stroud.	
	Devonian etc.	

Bei der Gelegenheit bildet er auch ein schönes Exemplar der *Macrotaeniopteris wianamattae* Feistm. und des *Palaeoniscus antipodeus* Egert. ab.

28. 1880. *Feistmantel* (Ottokar): Further notes on the correlation of the Gondwána Flora with that of the australian coalbearing system. In: Records, Geological Survey of India Vol. XIII. Pt. 4.

In diesem Aufsatze habe ich die verschiedenen, auf das Vorkommen eines auf Eiswirkung deutenden Conglomerates, in den Hawkesbury und Bacchus-Marshbeds bezüglichen Beobachtungen, theils nach

schriftlichen, theils nach gedruckten[10]) Mittheilungen des Herrn C. S. Wilkinson, zusammengetragen.

Auf Seite 253 ist eine Vergleichungstabelle gegeben, aus der ersichtlich ist, dass ich, eben auf Grund der erwähnten Conglomeratbänke, die Talchir-Karharbári-Schichten, die Bacchus-Marsh- und Hawkesbury-Schichten parallelisiert habe, was jetzt einer Modifikation bedarf.

29. 1878. *Guide du Géologue à l'Exposition Universelle de 1878.* In der Abtheilung für stratigrafische Geologie finden sich Notizen von Herrn M. Zeiller über die aus Australien ausgestellten Petrefakte, wo er energisch für die Selbstständigkeit der oberen Kohlenschichten (Upper coalmeasures) mit *Glossopteris, Phyllotheca* etc. eintritt, da selbe, wie er richtig bemerkt, *über* Schichten mit marinen Thierresten liegen, und nicht mehr mit solchen vergesellschaftet sind — gerade so wie ich es früher dargestellt habe.

30. 1879. *Hector, James* (Director of the Geolog.-Survey of New-Zealand): On the Geological Formations compared with those of Australia.
In: Journal etc., Royal Society, New.-S.-Wales 1879 pp. 65 etc. —

Darin giebt Direktor Hector die Reihenfolge der in New-Zealand bekannten Formationen nebst Charakteristik; nennt auch die Equivalente einiger Schichten in Australien und Indien.

Die *Wianamatta*-Schichten stehen gsgenüber Rhätic und Triassic.

Die Hawkesbury Sandsteine und Gondwána-Series gegenüber dem Ober-Perm.

Die Newcastle-Kohlenschichten gegenüber dem Unter-Perm. — also betrachtet er diese älter als die indischen Kohlenschichten.

Die *Port Stephens*-Schichten sind bei ihm auch unter-carbonisch.

31. 1882. *Geological Magazine*: Notice of Dr. Hectors New-Zealand-Geology January number.

Darin wird obige Arbeit kurz besprochen.

32. 1882. Zu dieser Notiz erschien dann eine Erklärung von einem H. *Alfr. Cruttwell* in der Februar-Nummer, Geological Magazine 1882, in welcher der genannte Herr an Dr. Hector's

---

[10] Notes on the occurrence of remarkable Boulders in the Hawkesburybeds. In: Journal etc. Royal Society, New S. Wales. 1879 (Vol. XIII) p. 105—107.

Zutheilung der Kohlenschichten in New-South-Wales zum Perm, Anstoss nimmt.

Auf Seite 143 giebt er in einer Tabelle, wie er sagt, *seine Classifikation* der Kohlenablagerungen in New-South-Wales, wobei ihm aber die Unannehmlichkeit passiert ist, dass er die Folge der Kohlen- und marinen Schichten *in ganz umgekehrter Ordnung* angiebt, als *alle* anderen Beobachter; er hat nemlich: obere marine, obere Kohlen-, untere marine und untere Kohlenschichten. Auch behauptet er das unzweifelhafte Vorkommen von *Sigillaria* und *Stigmaria* in den oberen marinen und oberen Kohlenschichten — was jedoch nicht einmal Herr Clarke anführt. — Es ist deutlich ersichtlich, dass die ganze Notiz verfehlt ist.

33. 1882. Rev. *J. E. Tenison-Woods*: The Hawkesbury sandstone. In: Journal etc. of the Royal Society of New-South-Wales. 1882 (XVI) pp. 53 etc.

Darin hat der genannte Autor es versucht eine neue Erklärung für die Entstehung der Hawkesburybeds zu geben, nemlich:[11])

„That the Hawkesbury sandstone is a wind-blown formation, interspersed with lagoons and morasses, with impure peat.

„This formation differs but slightly from other and more extensive aerial ones in other countries, especially in Mexico, China and Arabia.

„There is no evidence of ice action and all the physical features arse against such a supposition". —

Diese Ansichten sind jedenfalls sehr bemerkenswerth — obzwar in einer darauf folgenden Besprechung der genannten Abhandlung, Herr C. S. Wilkinson seine Einwände dagegen vorbringt, und besonders die Eistheorie der Conglomeratbänke aufrechthält (mittelst Grundeis). Es ist aber jedenfalls eine ungelöste Frage.

34. 1882. *Tenison-Woods*: A fossil Plant Formation in Central Queensland. Journ. Royal Society New S. Wales 1882 (XVI) pp. 179 etc. Plates.

Beschreibt aus Queensland unterkarbonische Pflanzen, ähnlich denen aus den Schichten bei Port-Stephens, Stroud etc. in New-South-Wales — und giebt Seite 189 eine Reihenfolge der pflanzenführenden Schichten in Australien, (von unten nach oben):

Devonian: Victoria: Iguana Creek etc. Queensland: Mt-Wyatt etc.

---

[11]) In den Schlussbetrachtungen stellt er 14 Punkte auf, wovon ich oben drei wiedergebe.

Lower Carboniferous: N. S. Wales: Smiths Creek etc. (Goonoo-Goonoo gehört nicht her; ist dasselbe, wie Mt. Wyatt).

Upper Palaeozoic: Victoria: Bacchus-Marsh; N.-S.-Wales: New Castle etc. (Greta ist tiefer).

35. 1883. *Tenison-Woods*: On the Wianamatta shales. Journ. Royal Society N. S. Wales. 1883 Vol. XVII. pp. 75 etc.

Darin wird, im Gegensatze zu den Herrn Clarke und Jukes die Ansicht ausgesprochen, dass die Wianamattaschiefer *nicht* von den Hawkesburybeds verschieden sind, sondern mit ihnen wechsellagern, und auch in palaeontologischer Beziehung mit denselben eine Formation bilden, was auch ich schon behauptet habe. Die beziehungsweisen fossilen Pflanzenreste sind:

Wianamatta	Hawkesbury
Alethopteris australis Morr. sp.	Alethopt. australis Morr. sp.
Thinnfeldia odontopteroides Morr. sp.	Thinnfeldia odontopteroides Morr. sp.
Phyllotheca concinna T. Woods	Thinnfeldia media T. W.
Podozamites distans Presl	Phyllotheca sp.
Podozamites sp.	Podozamites distans (?)
Gleichenia sp.	Gleichenia dubia Fstm.
Macrotaeniopteris wianamattae Fstm.	Macrotaeniopteris wianamattae Fstm.

Tenison-Woods schlägt daher vor, die Bezeichnung Wianamatta-Formation aufzulassen.

36. 1881. *Feistmantel* (Ottokar): The Fossil Flora of the Gondwána System Vol. III. pt. 2. 3. The Flora of the Damuda and Panchet division.

Darin habe ich auch die Verwandtschaftsbeziehungen der Damudaflora zu der australischen Kohlenflora besprochen.

37. 1883. *Tenison-Woods*: On the Fossil flora of the Coal deposits of Australia. In: Proceedings of the Linnean Society of New-South-Wales Vol. VIII. pt. 1. (June 1883) pp. 35—167. 11 Tafeln.

Ist eine ziemlich umfangreiche Arbeit, welche der Autor vornemlich auf Grund und als Ergänzung meiner früher erwähnten Abhandlungen (Cassel) verfasst hat, hauptsächlich darum, um den australischen Lesern eine ausführlichere Darstellung derselben leichter zugänglich zu machen, da, wie er auf Seite 38 sagt, mein Werk für die meisten Leser unzugänglich ist. Auch beruft er sich auf meinen Aufsatz vom Jahre 1880 in dem Journ. der Royal. Society of N.-S.-Wales, von dem er sagt (Seite 37):

„This essay comprised a most valuable series of observations on all that was known on the subject of our Australian coal plants . .“

„It was a brief epitome of all that was then known of sur fossil Flora.“

Und weiter auf Seite 38:

„I refer to this list in particular because it is the only one of the kind published in English.“

Im ganzen Verlauf seiner Abhandlung citiert er sehr ausgiebig aus meinem Werke.

Auf Seite 51—58 giebt er die Reihenfolge der einzelnen Formationen, die aber, meiner Ansicht nach, nicht richtig ist deshalb, weil ganz verschiedene Sachen zusammengestellt werden; so z. B. unter Lower Carboniferous: Goonoo-Goonoo und Smith's-Creek-Stroud; unter Permian?: Arowa (mit Rhacopteris) Greta und Stony Creek, während diese doch karbonisch sind, etc.

Die New-Castlebeds werden als Trias bezeichnet etc. — Die beigegebenen phototypischen Tafeln (11) sind nur wenig deutlich.

38. 1884. *Stephens* (T.): Notes on boring operations in search of coal in Tasmania. In: Monthly notices of papers and Proceedings and Report of the Royal Society of Tasmania. June 1884.

Darin findet sich zur Vergleichung mit den Ablagerungen in Tasmanien folgende Liste der Formationen in N.-S.-Wales gegeben:

Triassic? { Wianamatta —
Hawkesbury. —

Permian (?) Upper coalmeasures (New-Castle coal.)

Carboniferous {
Upper marine beds.
Lower coalmeasures (Anvil Creek, Greta, Stony Creek)
Lower marinebeds.
Lower carboniferous (Port Stephens etc. — Plants and marine beds, without coal.).

Diess ist eine ganz richtige Reihenfolge — und auch die Zutheilung in die einzelnen Epochen scheint naturgemäss.

39. 1884. *Blanford* (W. T.): Address to the Geological Section of the British Association. Montreal 1884.

Darin ist die Reihenfolge der Schichten richtig gegeben und gut charakterisiert.

40. 1886. *Blanford* (W. T.): On additional evidence of the occurrence of glacial conditions in the palaeozoic era and on the geological age of the beds containing plants of mesozoic type

in India and Australia — In: Qu. Journ. geolog. Society London May 1886 pp. 249 et sequ.

Darin werden einzelne Schichten des Gondwána-System in Indien mit solchen in Australien parallelisiert, und zwar:

die *Panchets* mit den Wianamatta-Hawkesburybeds (glacial),
Damuda mit den New Castlebeds,
Karharbári mit den Upper marinebeds (glacial),
Talchir mit den Stony creek beds; Lower marinebeds (glacial).

Aus welchen Gründen diess Arrangement gemacht wurde, ist nicht recht ersichtlich. Die Zusätze „glacial", bei den zwei letzteren Schichten sind auf Grund der Beobachtungen des Herrn R. D. Oldham, die ich weiterhin erwähnen werde.

41. 1886. *C. S. Wilkinson.* — Im: „Official Catalogue of Exhibits from the Colony, N.-S.-Wales", London 1886, sind bei Gelegenheit der Anordnung einer Sammlung von Gesteinen (l. c. pp. 153—153) und einer andern von charakteristischen Fossilien der hauptsächlichsten sedimentären Formationen in N.-S.-Wales, Schichtenfolgen gegeben, die jedenfalls Wilkinson's neuesten Ansichten entsprechen und mit der von mir gegebenen Darstellung im Ganzen übereinstimmen. Er hat:

I. Upper Silurian. II. Devonian: Goonoo-Goonoo mit *Lep.* nothum. III. *Lower Carboniferous*: Smiths Creek Stroud etc. IV. *Carboniferous.* α) Lower marine beds (animals); β) Lower coalmeasures (plantae). V. *Carboniferous*: Upper marine beds (animals). VI. *Permian*: Upper coalmeasures (New-Castle; beds-various plants). VII. *Triassic*: Hawkesbury-series. VIII. *Jurassic* (?): Wianamatta-series-Clarence river Series. etc.

42. *Etheridge* (R.): A Catalogue of Australian Fossils. Cambridge 1878.

Ist eine Zusammenstellung der bis zum J. 1878 bekannten Fossilen aus Australien. Dieser Katalog braucht hier keiner weiteren Bemerkung als der, dass die Pflanzenreste aus den oberen Kohlensbhichten (New Castle), aus den Wianamatta-Hawkesbury-Schichten etc. zusammen unter der Bezeichnung „*Mesozoic*" aufgenommen sind. Im übrigen ist es ein sehr nützliches Handbuch.

Zusammenfassung.

Wenn wir nun aus den vorhergehenden Angaben das bezüglich *Neu-Süd-Wales* Gesagte zusammenfassen, so ergeben sich folgende Schichtengruppen mit den darin vorkommenden Fossilien: [12])

1. *Obere, mesozoische Schichten.* Hieher gehören gewisse Schichten am Clarence river, die Herr Wilkinson (1875, sieh No. 18, 19) zuerst angeführt hat. Ich bestimmte daraus folgende Pflanzen:

Taeniopteris daentreei Mc'Coy; und *Alethopteris australis* Mc'Coy Nach einer neueren, brieflichen Mittheilung des Herrn Wilkinson ddo. 29. Septbr. 1886 werden diese Schichten vielleicht eine tiefere Lage einnehmen müssen.

2. *Wianamatta-Hawkesbury-Schichten.* Über den oberen Kohlenschichten in New-South-Wales. Früher waren beide als getrennt betrachtet. Nach den palaeontologischen Befunden scheinen mir selbe nicht verschieden, was auch von Tenison-Woods aus stratigrafischen Gründen behauptet wird, während C. S. Wilkinson neuestens die Wianamatta-series abermals höher stellt (sieh Nro. 41, 1886).

Die Fossilien sind:

Fische { *Palaeoniscus antipodeus* Egert. — Wianamatta.
Cleithrolepis granulatus Eg. Wianamatta-Hawkesbury.
Myriolepis Clarkei Egert. Hawkesbury.

Alethopteris australis Morr. sp. Wianamatta-Hawkesbury.

Thinnfeldia odontopteroides Morr. sp. (Feistm.) Wianamatta-Hawkesbury. *Thinnf. media* T. W. Hawkesbury.

Phyllotheca concinna Ten. Woods. Wianamatta.

Phyllotheca sp. Hawkesbury.

Podozamites distans Presl. Wianamatta-Hawkesbury.

Podozamites sp. Wianamatta.

Gleichenia dubia Feistm. Hawkesbury.

Gleichenia sp. Wianamatta.

Maerotaeniopteris wianamattae Feistm. Wianamatta-Hawkesbury.

Was nun das Alter oder die Stellung dieser Schichten anbelangt, so ist wohl kaum ein Zweifel darüber. Herr Clarke selbst bezeichnet selbe als „Supracarboniferous" — im allgemeinen aber werden selbe als *Triassic* angesehen.

---

[12]) Ich verweise besonders auf die 2. Abtheilung meines Werkes über Australien: Palaeozoische und mesozoische Flora des östl. Australien 1879 (Cassel).

Interessant ist, dass Strzelecki (l. c. pag. 129) die *Hawkesbury beds* zu *Pliocen* stellte, was die Verfechter des karbonischen Alters der Kohlenschichten (New-Castle-beds) unberücksichtigt lassen, während sie seine Darstellungen betreffs der letzteren ganz natürlich finden·

Nach einer neuesten brieflichen Mittheilung des H. C. S. Wilkinson (Brief ddo. 29. Septb. 1886) wurden darin *Amphibienreste* gefunden, welche nach seiner Meinung das *triassische* Alter der Schichten entscheiden. Eine diessbezügliche Notiz ist überdiess in einer Mittheilung des H. Wilkinson an den „Under-Secretary for mines," ddo. 10. September 1886 enthalten und lautet:

„A few weeks ago Mr. J. H. Maiden forwarded me a large fossil shell of the genus *Planorbis* that had been found in the excavation for the new Governement docks at Cockatoo Island. This being the first fossil shell found in the Hawkesbury formation, I took the opportunity of examining the rocks with Mr. L. Samuel who is constructing the docks and only obtained some fossil plants. But as the rocks looked very promising for the occurrence of fossil remains I sent the Collector Mr. Cullen to make further search and he was rewarded by the discovery of a most interesting fossil which Prof. W. Stephens has identified as *Mastodonsaurus* of which a similar fossil specimen from Stuttgart is in the collection of the Sydney University. *This being the ferst discovery in Australia of the Labyrinthodon a gigantic amfibian, is of much scientific importance as proving the triassic age of the Hawkesbury sandstone formation.* Signed C. S. Wilkinson G. G." —

Eine spätere Notiz darüber: „Note on a *labyrinthodont* fossil from Cockatoo Island, Port Jackson" von Prof. *Stephens* (in: Proc. Linn. Soc. N.-S.-Wales, 2d. ser. Vol. I. pt. 3. Nov. 1886) ist mir leider bis jetzt unzugänglich geblieben.

In meinen früheren Arbeiten bis zum J. 1882 habe ich die *Hawkesburybeds*, auf Grund des darin verkommenden Conglomerates, das auf Eiswirkung deutet, mit einem ähnlichen in den Bacchusmarshbeds, und folgerichtig mit diesen selbst identifiziert — was aber jetzt insofern einer Modifikation bedarf als diese Schichten den Damudas (Indien) und Karoo-beds (in Afrika) gleichzustellen sind, nicht aber auch den Karharbári-beds und Talchirs.

3. *Upper Caolmeasures = New-Castle-beds = Glossopteris-beds.*

Diese Schichten enthalten *Pflanzen-* und *Fischreste*: Die hauptsächlichen Lokalitäten sind: New-Castle; Wollongong; Illawara; Mulubimba; Blackmans' Swamp; Bowenfels; Guntawang-Mudgee etc.

Vorwaltend ist: Vertebraria; Glossopteris; Gangamopteris etc.
Bis jetzt sind folgende Arten bekannt:
Urosthenes australis Dana. — (Heterocerker Fisch.)
Phyllotheca australis Bgt.
Vertebraria *australis* Mc'Coy.

Sphenopteris alata var. *exilis* Morr., *Sphenopt. flexuosa* Mc'Coy. *Sphenopt. germana* Mc'Coy., *Sph. hastata* Mc'Coy., *Sph. lobifolia* Morr., *Sph. plumosa* Mc'Coy.

Glossopteris *browniana* Bgt. Glossopt. ampla Dan. *Glossopt. cordata* Dan., *Glossopt. elongata* Dan., *Glossopt. linearis* Mc'Coy.; *Glossopt. parallela* Feistm., *Glossopt. reticulum* Dan., *Glossopt. taeniopteroides* Feistm., *Glossopt. wilkinsoni* Feistm.

Gangamopteris *angustifolia* Mc'Coy., *Gangamopt. clarkeana* Feistm., **Gangamopteris** (nach Clarke solche, wie aus den Bacchus-Marshschichten in Victoria; siehe vorn, Litt. Nro. 15.).
Caulopteris (?) adamsi Feistm.
Zeugophyllites elongatus Morr.
Nöggerathiopsis *media* Dan. sp. (Feistm.), *Nögg. spathulata* Dan. sp. (Feistm.).
Brachyphyllum australe Feistm.; *Brachyph. australe var. crassum* Ten. Woods.

Es sind diess die Schichten, wegen welchen die meiste Diskussion stattfand. Mc'Coy und andere Palaeontologen (auch Brough Smyth) betrachteten sie als *oolitisch*; Rev. Clarke behauptete stets ihr *palaeozoisches* Alter; Dana und Wilkinson stellten sie zu Perm. Etheridge (Katalog) hat sie im Kapitel: Mesozoic. Oldham und Blanford betrachteten sie auch als palaeozoisch und verglichen sie mit den indischen Kohlenschichten (Damudas). Ich selbst hielt und halte sie für älter, als die indischen Damudaschichten.

Im nachfolgenden werde ich ihre wahrscheinliche Stellung nach den jetzigen Erfahrungen eingehender erörtern.

4. *Upper marine beds*: Schichten mit Meeresthieren von oberkarbonischem Alter.

5. *Untere Kohlenschichten*: Kohlenablagerungen, deren Schiefer Pflanzenreste enthalten, und zwar von solchen Gattungen, wie sie dann weiter oben, in den New-Castlebeds häufiger sind. Da die meisten derselben mesozoischen Charakter tragen, und hier zuerst auftreten, habe ich hier das *I. Auftreten der Flora mit mesozoischem* Charakter angenommen.

Lokalitäten sind: Greta; Anvil Creek; Rix's Creek; Stony Creek (am Hunter); Raymond Terrace etc.

Die Pflanzen sind:

Phyllotheca australis Bgt.

Annularia australis Feistm.

Glossopteris *browniana* Bgt., *Glossopt. browniana* var. *praecursor* Feistm., *Glossopt. Clarkei* Feistm., *Glossopt. elegans* Feistm. *Glossopt. primaeva* Feistm.

Nöggerathiopsis prisca Feistm.

Das Alter dieser Schichten, die zwischen Schichten mit karbonischen Thieren lagern, ist nothwendiger Weise auch karbonisch, obzwar die Flora einen jüngeren Charakter hat.

Daraus folgt aber nicht, dass alle Ablagerungen, in denen *Phyllotheca, Glossopteris* und *Nöggeratbihpsis* vorkommen, palaeozoisch sein müssen. Ich brauche nicht erst zu wiederholen, wo diese Gattungen auch sonst noch vorkommen — es ist aus dem vorhergehenden genugsam ersichtlich,

6. *Lower marine beds*: Untere Schichten mit marinen Thierresten. Carbonisch.

7. *Unter diesen lagern Schichten, mit Pflanzenresten unterkarbonischen* Alters — die sog. *Lepidodendronbeds*: bei Arowa; Port-Stephens; Smiths Creek (near Stroud) etc. im Norden des Kohlen-Feldes.

Die von mir bestimmten Pflanzenreste sind:

Calamites radiatus Bgt., *Sphenophyllum* sp.

Archaeopteris wilkinsoni Feistm., *Archaeopteris* sp.

Rhacopteris inaequilatera Gopp., *Rhacopt. intermedia* Feistm. *Rhacopt. comp. Römeri* Feistm., *Rhacopt. septentrionalis* Feistm.

Glossopteris (?) linearis (?) Mc'Coy.

Lepidodendron dichotomum Stbg., *Lepid. veltheimianum* Stbg. *Lepidod. volkmannianum* Stbg.

Cyclostigma australe Feistm.

Diese Flora ist recht interessant, bedarf aber keiner weiteren Erörterung.

8. *Middle palaeozoic* (Devonian): Diess sind Schichten mit marinen Thierresten; aber auch mit Pflanzenresten am Peel-river: Back-creek; am Barrington-river etc.

Die Pflanzenreste sind:

Lepidodendron nothum Ung.

Cyclostigma sp.

9. *Lower palaeozoic.* Silurisch.

Jetzt wird es sich darum handeln, diese Schichten, namentlich die New-Castle beds mit anderen zu vergleichen.

Hier haben wir vorerst *Victoria* mit den *Bacchus-Marshbeds.* Diese habe ich ursprünglich, auf das Vorkommen von *glacialen Conglomeratbänken* in beiden hin, mit den *Hawkesburybeds* verglichen.

Doch haben neuere Beobachtungen gezeigt, dass diess nicht richtig ist; denn bei seinem Besuche in Australien im J. 1885 hat Herr R. D. Oldham (von der Geologl-Survey of India) glaciale Conglomerate auch in tieferen Schichten beobachtet und zwar wie er angiebt,[13]) in den *marinen Schichten, unter den New-Castlebeds*, und zwar sowohl in den oberen als auch in unteren.

Herr Oldham vergleicht auch (Seite 42) hinreichend die Bacchus-Marshschichten mit den Talchirschichten in Indien auf Grund der Pflanzen und physikalischen Verhältnisse (glaciale Conglomerate); dies ist jedenfalls richtig.

Auf Seite 45 widerlegt er die Vergleichung der Hawkesburybeds mit den Bacchus-Marshschichten, und kommt zu dem Schlusse, dass diese letzteren nur mit den marinen Schichten in New-South-Wales verglichen werden können; folgerichtig, dass auch die Talchir-Schichten in dasselbe Niveau zu kommen haben. Daraus würde, nach ihm, auch folgen, dass die New-Castlebeds und die indischen Damudas equivalent sind.

Dazu habe ich nur zu bemerken, dass in Indien die *Karharbáribeds über den Damudas*, auch noch einen *deutlichen Horizont* bilden — der nicht übersehen werden darf, und jedenfalls vorerst mit den New-Castlebeds zu vergleichen wäre; auch ist, soweit ich die Sache kenne, in der *Damuda-Flora keine Gangamopteris angustifolia* Mc'Coy., wie Oldham angiebt, vorgekommen; nur in der Talchir- und Karharbári-Flora.

Übrigens äussert sich Oldham auf Seite 47 selbst dahin, dass er die Gleichzeitigkeit der Damuda- und New-Castle-Schichten nicht gerade behaupten möchte und dass wahrscheinlich die Damudas etwas jünger (späteren Datums) sind, als die New-Castle-Schichten.

In seinem schon erwähnten Briefe ddo. 29. September 1886, schreibt Herr Wilkinson folgendermassen hierüber:

---

[13]) Oldham: Memorandum on the correlation of the Indian and Australian coalbearing beds. Records Geologl-Survey of India. Vol. XIX. Pt. 1. pp. 39 et sequ.

„In the marine Conglomerate *above* the Greta seam of the Lower Coal Measures, my assistant, Mr. David, and Mr. Oldham of India (when he was over here) have found glacial evidences in the form *oficeseratched* boulders.“ —

Ich stelle mir nun die ganze Angelegenheit so vor. Wenn die marinen Schichten auf Grund der glacialen Conglomerate mit den Talchirs verglichen werden sollen, *so ist diess jedenfalls nur mit der Conglomeratbank in den Talchirs möglich; daher auch mit der Conglomeratbank in den Bacchus-Marsh-Schichten.*

Dann bleiben *über* den marinen (glacialen) Schichten in Australien die New-Castlebeds übrig; *über* der Conglomeratbank der Talchirgruppe sind die Talchirschiefer und Karharbáribeds; *über* der Bacchus-Marsh-Conglomeratbank sind die fossilführenden Schichten — *alle diese müssen dann folgerichtig equivalent sein.*

Erst über den Karharbáribeds folgen die Damudas, die daher denn doch nicht mit den New-Castlebeds parallelisiert werden können — und kommen nothwendigerweise in das Niveau der Hawkesburybeds.

Mit Rücksicht auf Afrika folgt die Vergleichung auch von selbst; die unteren Ekkas und das Dwyka-Conglomerat entsprechen den marinen Schichten in Australien (auf Grund des glacialen Conglomerates); die oberen Ekkas den New-Castlebeds, und daher die untere (beziehungsweise obere) Karoo-Formation den Hawkesbury-Wianamatta-Schichten.

Die übrigen Formationen in Victoria und Indien passen sich dann von selbst an.

Rücksichtlich des Alters oder der Periode folgere ich Folgendes. *Die oberen marinen Schichten, auf denen die New-Castlebeds auflagern, sind oberkarbonisch*; *daher sind wohl die New-Castlebeds etwas jünger, etwa permisch*; *allgemein gesprochen, kann man sagen, dass beide palaeozoisch sind*; dann sind wohl Hawkesburybeds *mesozoisch*[14]) (triasisch); aber, von den afrikanischen Verhältnissen ausgegangen, *wäre ein permisches Alter auch der Conglomeratbänke ein natürliches* da selbe dort auf Kohlenformation aufliegt.

Auch ist der Fall möglich, dass die glacialen Erscheinungen nicht überall ganz gleichzeitig sind und dass selbe in Australien früher auftraten und sich wiederholten — da sich ja dort solche in dreierlei Schichten offenbaren.

Ich möchte folgende Vergleichstabelle vorschlagen; selbe ist im wesentlichen dieselbe, wie ich sie 1879 in meiner Austral-Flora (2. Abtheilung) Seite 190—191 gegeben habe.

---

[14]) Wie neulich Herr C. S. Wilkinson (l. c.) selbst deutlich hervorhebt.

	Afrika	Indien	Australien	
			Victoria	N. S. Wales
Mesozoisch. Trias — Jura	*Uitenhage-* Formation: Vielleicht equivalent den: Stormberg-beds (obere Karoo nach Jones).	Oberes-Gondwána. Hier noch *Glossopteris!*	Obere mesozoische Schichten.	Obere mesozoische Schichten.
	Obere (Untere) Karooformation mit Dicynodon etc. Palaeoniscus. *Glossopteris,* Phyllotheca etc. Kimberley- Schiefer. (mit glacialem! Conglomerat.)	Übergangsschichten: mit *Vertebraria*; *Glossopteris* etc. ——— Panchet u. Damuda: mit: Dicynodon, Pachygonia etc. Phylotheca, Vertebraria *Glossopteris!* — Nöggerathiopsis etc.	?	Wianamatta- und Hawkesbury- Schichten. (Beide hängen zusammen. In den letzteren ein glaciales (?) Conglomerat.)
Palaeozoisch — (Karbon — Perm.)	Untere Karoo (n. Dunn). Obere Ekka- Schichten (*Glossopteris.*)	Karharbári- Schichten: mit: Vertebraria- *Glossopteris! Gangamopteris!*		New-Castle-beds: mit: Phyllotheca; Vertebraria; *Glossopteris; Gangamopteris* etc.
		Talchir-Schiefer, mit: *Glossopteris* (wenig); *Gangamopteris* (zahlreich) —	Schichten mit: *Gangamopteris* (zahlreich.) } Bacchus-Marsh-Schichten.	
	Dwyka Conglomerat (Glacial). Untere Ekkabeds.	Talchir-Conglomerat. (Glacial?)	Conglomerat- Schichten (Glacial?)	Obere marine Schichten (Glacial?)
	Karbonische Schichten mit karbonischer Flora. (Alethopteris, Lepidodendron, Sigillaria, Stigmaria etc.)	Vindhya Series.	Karbonische Schichten in Gippsland, am Avon-Flusse etc. (Lepidodendron.)	Untere Kohen- Schichten: *Glossopteris!* ——— Untere Marine Schichten. (Glacial?) ——— Unter-Karbon: Lepidodendron; Rhacopteris, etc. *Glossopteris* (?)
Devon.	Devonische Schichten		Devon: Iguana Creek-Schichten.	Devon: Lepid. nothumi.

Diese Tabellen, glaube ich, entsprechen am natürlichsten den Verhältnissen, wie sie in den einzelnen Ländern beobachtet wurden, und vor allem müssen hier die Verhältnisse in Afrika und Viktoria hauptsächlich in Betracht kommen. Eine ganz ähnliche Tabelle habe ich nemlich auch in der Einleitung zum IV. Bande meiner Gondwána-Flora von Indien veröffentlicht.

Im Vergleich zu meinen früher publicierten Tabellen ist hier die Modifikation bemerkbar, dass einzelne Glieder des unteren Gondwána-Systems hier in die palaeozoische Abtheilung einbezogen sind, (Karharbári-Talchir), während ich früher auch diese zur Trias gestellt habe. Diess ist natürlich durch die seitdem gemachten Beobachtungen bedingt, namentlich durch die Entdeckung des Conglomerates (boulder-bed) in Australien in den Schichten unter den New-Castlebeds. Die Stellung der *Damuda*-Schichten, welche es hauptsächlich waren, die mit den New-Castlebeds in Vergleich gezogen wurden und gegen welche Vergleichung vor allem meine Einwände gerichtet waren, ist auch hier unverändert geblieben. Darauf bezogen sich meine Äusserungen in der oben erwähnten Einleitung zum IV. Bande meiner Gondwána-Flora, wo ich behaupte, dass trotz neuerer Entdeckungen meine früheren Vergleichungen im Ganzen dieselben geblieben sind.

Aus den angeführten Tabellen lassen sich vielleicht folgende Folgerungen ableiten:

1. In *Victoria*, *N.-S.-Wales* und *Süd-Afrika* sind gewisse Schichten abgelagert, die sowohl den Pflanzen- als auch Thierresten nach einer Epoche entsprechen, die man in Europa als *devonisch* bezeichnet; in Indien fallen Repräsentanten derselben vielleicht innerhalb der Grenzen der ausgedehnten Formation, die unter dem Namen *Vindhya* bekannt ist.

2. In *Afrika* folgt in regelrechter Folge eine Formation, die als karbonisch betrachtet werden muss, und deren höhere Schichten Pflanzenpetrefakte enthalten, die solche sind, wie wir sie auch in Europa antreffen.

Ähnlich ist es in Viktoria, wo die Sandsteine mit *Lepidodendron australe* die ganze Kohlenformation repräsentieren dürften.

3. Dagegen herrschen in N.-S.-Wales etwas abweichende Verhältnisse. Dort liegen auf devonischen andere Schichten, welche den *pflanzlichen Fossilien* nach als *unterkarbonisch* betrachtet werden müssen; doch ist darunter, wenn den Angaben Mc'Coys Glauben geschenkt werden kann, auch eine *Glossopteris linearis* Mc'Coy, welche bei Arowa, zugleich mit *Rhacopteris inaequilatera* Gopp. (Otopteris

ovata Mc'Coy) beobachtet wurde. *Diess würde das älteste Vorkommen von Glossopteris sein, die dann weiter hinauf zahlreicher auftritt.*

Diese Pflanzenreste kommen aber auch in Begleitung von *marinen karbonischen Thierresten* vor. *Nichts ist von ähnlichen Verhältnisse in Indien.*

4. *Der Charakter der karbonischen Fauna bleibt bestehen, während die Flora noch innerhalb der karbonischen Zeit ihren Charakter ändert.* Die Schichten zwischen den *unteren* und *oberen* marinen Schichten, mit Thierresten enthalten nemlich *Kohlenflötze mit Pflanzenresten,* welche nicht solche sind, wie wir sie in Europa oder Amerika in der Kohlenformation antreffen, sondern wir finden besonders *Phyllotheca Glossopteris* und *Nöggerathiopsis!*

5. Während der Periode der *unteren marinen Schichten* scheint ausserdem in N.-S.-Wales auch eine Veränderung der klimatischen Verhältnisse eingetreten zu sein, wenigstens will, wie früher erwähnt, Herr R. D. Oldham darin gewisse Ablagerungen beobachtet haben, die auf eine Mitwirkung von Eisthätigkeit bei ihrer Ablagerung hindeuten, obzwar Herr Wilkinson in seinem Briefe (l. c.) nur von den oberen marinen Schichten spricht. Vielleicht hat diese Veränderung auch eine Wirkung auf die Umwandlung der unterkarbonischen Flora in N.-S.-Wales ausgeübt, so dass dieselbe durch eine andere ersetzt wurde, *die mesozoischen Habitus trägt.*

Dieselben Erscheinungen hat aber Herr Oldham auch in den oberen marinen Schichten in N.-S.-Wales beobachtet; auch von dort beschreibt er (l. c.) gewisse Conglomerat-Ablagerungen, die in einer derartigen Weise zusummengesetzt sind, dass man nothgedrungen eine Mitwirkung von Eisthätigkeit annehmen muss.

Diese Ablagerungen aber müssen als equivalent betrachtet werden mit ähnlichen in den Bacchus-Marsh-Schichten, in der Talchirgruppe (Indien) und in den mittleren Ekka-Schichten (Dwyka-Conglomerat in Afrika), welche alle einer ähnlichen Wirkung zugeschrieben werden. Herr R. D. Oldham sagt darüber in seinem neuesten Aufsatze [15]) (Seite 299):

„Taking all these points into consideration I think we may safely affirm that the Talchirs of India, the Ekkabeds of South Afrika, the Bacchus-Marsh beds in Victoria and the Marine beds below the New-Castle Coalmeasures in N. S. Wales were all deposited contemporaneonsly and that during their deposition there prevailed a Glacial

---

[15]) Homotaxis and Contemporaneity etc. Geol. Magazine, July 1886. pp. 293 etc.

epoch comparable to, if not even more severe than, that of the Pleistocene period."

Ob diese Annahme einer so ausgedehnten glacialen Periode gerechtfertiget ist oder nicht, will ich unerörtett lassen, jedenfalls sind die genannten Conglomeratablagerungen in den genannten Schichtengruppen genannter Länder solche, wie sie auf gleichartige Verhältnisse bei der Ablagerung derselben hindeuten.

Bei dieser Gelegenheit muss ich aber auf eine Abhandlung von *Campbell* (J. F.): *Glacial periods*, (Qu. Journ. Geol. Soc. London; XXXV. 1879. pp. 98 etc.) hinweisen, worin sich der Autor gegen ausgedehnte glaciale Perioden ausspricht und auf lokale Bedingungen hinweist.

Wenn wir aber alle im Vorigen erörterten Verhältnisse ins Auge fassen, so können wir diese glaciale Periode am zweckmässigsten an das Ende der Karbon- und in den Anfang der Permepoche versetzen, denn gerade sowie in N.-S.-Wales eine Flora vom mesozoischen Habitus in karbonischen Schichten beginnt, ebenso ist es *möglich*, ja *wahrscheinlich*, dass die *Karbonfauna weiter hinauf*, bis in den Anfang der Permzeit hinübergriff, wie es auch Herr R. D. Oldham (l. c. p. 299) andeutete; in diesem Falle würden die oberen marinen Schichten in N.-S.-Wales in den Anfang der Permzeit zu setzen sein.

Diese Periode würde dann auch wohl derjenigen entsprechen, während welcher die permischen (auch glaciale!) Conglomerat-Schichten in England abgelagert wurden.

6. *Unter den vorhergehenden Voraussetzungen werden zunächst jene Schichten zu vergleichen sein, welche direkt über den vermeintlich glacialen Ablagerungen sich befinden*; und da haben wir in *N.-S.-Wales* die *New-Castlebeds*, in *Viktoria* die *fossilführende Abtheilung* der *Bacchus-Marsh*-Schichten; in *Indien* die *Talchir-Schiefer* mit Fossilien und die *Karharbári*-Schichten; und in *Afrika* die *oberen Ekkabeds.*[16]) *Diese mögen immerhin noch in den Bereich der palaeozoischen Epoche als oberstpermische Schichten gehören.*

7. *Alles, was über diesen letzteren Schichten folgt, gehört wohl in die mesozoische Periode.* Doch scheinen hier verschiedene Verhältnisse vorgeherrscht zu haben.

Während nemlich in Australien *Glossopteris* in den New-Castlebeds ihren Abschluss findet, tritt sie in *Indien* in den *Damudas* und

---

[16]) Diese oberen Ekkabeds bilden einen Theil der unteren Karooformation, im Sinne Dunns in seinem neuesten Werke (l. c.), wohin er übrigens die ganzen Ekkabeds einbezieht.

in *Afrika* in der *oberen (unteren) Karoo* (nach meiner jetzigen Eintheilung) mit erneuertem Formenreichthum auf, und *setzt in Indien bis in das obere Gondwána*, in eine der *höchsten Schichten* (Jabálpur-group) fort.

Doch darin stimmen die Wianamatta-Hawkesburzbeds in N.-S.-Wales, Damuda-Panchets in Indien und untere Karoo in Afrika überein, dass sie Landthierreste oder Süsswasserfische enthalten, die auf ähnliche Verhältnisse hindeuten.

Aus diesen Umständen erhellet, dass es nicht angeht, desswegen, weil *Glossopteris* in Australien in den unteren Kohlenschichten die palaeozoisch sind, vorkommt, auch die indischen Kohlenschichten als palaeozoisch erklären zu wollen — denn dann müssten es die Übergangsschichten in Indien, und die Jabálgruppe auch sein, ebenso müsste es die Karooformation sein, die aber nach der allgemeinen Auffassung mesozoisch ist. Auch muss man besonders die mit *Glossopteris* zusammen vorkommenden Gattungen *Phyllotheca* und *Nöggerathiopsis* ins Auge fassen; diese kommen gerade so in *mesozoischen,* wie in *palaeozoischen* Schichten vor.

Würden wir einzig und allein von diesen Fossilien ausgehen und unsere Schlüsse bilden, so bliebe nur eine zweifache Möglichkeit.

a) entweder sind diese Gattungen, weil sie in Australien schon in palaeozoischen Schichten beginnen, als palaeozoisch zu betrachten, und dann würde eine palaeozoischeFlora weit bis in den Jura hinaufreichen.

b) Oder aber betrachten wir die genannten Gattungen, weil sie anderswo in mesozoischen Schichten auftreten, auch als mesozoisch, und dann beginnt eine mesozoische Flora in Australien in palaeozoischen Schichten.

Mir scheint das letztere das naturgemässe, da ja die marinen Thierreste ober und unter den unteren Kohlenschichten in Australien palaeozoisch sind — was natürlich aber nicht verhindert, dass dieselbe Flora dann in mesozoischen Schichten auch noch auftreten kann.

8. Während auf diese Weise in Australien eine gewissermassen jüngere Flora in älteren Schichten auftritt, greift in Indien, in Cutch (Kach) eine etwas ältere Flora in jüngere Schichten über; dort liegt nemlich eine jurassische Flora, die meiner Ansicht nach, *mitteljurassischen* Habitus trägt, in Schichten mit *oberstjurassischen marinen Thierresten zusammen*, die daher das Alter entscheiden.

Ähnliche Schichten, wenn nicht so reich gegliedert, wie in N.-S.-Wales sind auch noch in Queensland und Tasmanien entwickelt.

Die Schichten in Tasmanien werde ich bei einer anderen Gelegenheit speciell behandeln, da ich noch einiges unverarbeitete Materiale in Händen habe. Nur kurz sei bemerkt, dass die tieferen Kohlenschichten (Mersey) den New-Castle-beds analog sind, aber auch gerade solche fossile Pflanzen enthalten, wie die Karharbári-beds in Indien: *Gangamopteris* (zahlreich), *Glossopteris* etc.

In *Queensland* sind *devoniche* Schichten mit *Lepidodendron nothum* (und Cyclostigma), welche ähnlichen Schichten in N.-S.-Wales entsprechen; und zwar am M. Wyatt, Canoona river, Broken river etc., weiter *untere Kohlenschichten* (Lower Carboniferous) mit *Lepid. veltheimianum*, *Calam. radians*, *Cyclostigma* etc., wie bei Stroud, Port-Stephens, N.-S.-Wales; dann *obere*, *palaeozoische Kohlenschichten* in den nördl. Kohlenfeldern mit *Glossopteris*, *Phyllotheca*, *Productus* etc., welche den unteren nnd oberen Kohlenschichten in N.-S.-Wales entsprechen; besonders im Kohlenfelde am Bowen-river etc.; endlich sind *oberere*, *mesozoische* Kohlenschichten, welche ähnlichen in N.-S.-Wales und Viktoria analog sind; im Ipswich-Kohlenfelde etc. Diese Formationen werde ich noch später einmal zur Vergleichung beiziehen.

Auch in Neu-Seeland sind analoge Schichten entwickelt.

Jetzt will ich noch einige Worte über einige andere Floren hinzufügen.

IV. Tonkin.

Dass es nicht nothwendig, ja nicht naturgemäss ist, die indischen Kohlenschichten einzig und allein auf das Vorkommen von *Glossopteris*, *Phyllotheca* und *Nöggerathiopsis* hin, mit den unteren Kohlenschichten in Australien zu vergleichen, und desshalb auch als palaeozoisch (karbonisch) zu betrachten, davon zeugt deutlich die Flora der Kohlenschichten von *Tonkin*.

Die Kenntniss dieser Flora ist erst eines ziemlich jungen Datums, und finden wir selbe in folgenden Aufsätzen und Abhandlungen:

1882. *Zeiller* (M. R.): Sur la flore fossile des charbons du Tong-King. Comptes rendus des séances del' Académie des sciences. 24 jouillet 1882.

1882. *Zeiller* (M. R.): Examen de la Flore fossile des couches de charbon du Tong-King. Annales des mines; Septembre-octobre 1882. Avec. Pl. X—XII. (40 Fig.).

1886. *Zeiller* (M. R.): Note sur les empreintes végétales recueillies par M. Jourdy du Tonkin. Pl. XXIV—XXV. Bull. d. l. Soc. géolog. de France. 3e série, t. XIV. Avril 1886.

1886. Idem: Note sur les empreintes végétales recueilles par M. Sarran, dans les couches de combustible du Tonkin. Ibidem (l. c.) juin 1886.

Die grosse Wichtigkeit der Fossilien aus Tonkin liegt darin, dass neben einer guten Anzahl von *europäischen Typen bekannten Alters*, sich darin auch eine Anzahl von Formen aus dem *Unteren*, *Mittleren* und *Oberen Gondwána Indiens,* vorfinden, und wie es scheint *alle* in *denselben* Ablagerungen.

Die fossilen Pflanzen Tonkins kommen hauptsächlich von zwei Kohlenbecken (Zeiller 1882) und zwar: Hon-Gac (richtiger Hone-Gay)[17]) und Ké-Bao, welche beide durch einen Kamm von Kohlenkalk getrennt sind, auf dem ihre Schichten *diskordant* lagern.[18])

Mit Rücksicht auf die fossilen Pflanzen von Tonkin sagt Zeiller wie folgt; „... les couches du Tong-King leur ont fourni un grand nombre d' empreintes en bon état de conservation, qu' il a été possible de déterminer exactement et qui permettent de fixer l' age de ces dépôts, dans lequels il n'a été rencontre jusqu' à présent aucune trace des fossiles animaux."

Hier also nimmt Herr Zeiller gar keinen Anstand das Alter der Schichten nur auf Grund der Pflanzenreste zu entscheiden — und erklärt, obzwar *Phyllotheca, Glossopteris* und *Nöggerathiopsis* darin vorkommt, die Schichten doch nicht als *palaeozoisch.*

Weiter sagt er, dass beide genannten Kohlenbecken mehrere Arten gemeinschaftlich haben — und dass alle die Lager zu einer Epoche gehören.

Die Pflanzen, welche Herr Zeiller beschreibt, sind folgende[19]):

A. Aus den Becken von Ké-Bao, Tonkin:

**Taeniopteris* (Angiopteridium) *spathulata* (Mc'Coy), nebst var. *multinervis* Oldh. Morr. Oberes Gondwána in Indien.

---

[17]) Ich glaube diess soll der Fluss Shong-gai sein.

[18]) Ein drittes Kohlenfeld bei Lang-son im Nord-Osten, ist hier nicht miteinbezogen, da es nur 3 Arten von Pflanzen lieferte; und zwar: *Asplenites rösserti* Presl (Rhätisch), *Taeniopteris Mc' Clellandi* Morr. (Ob. Gondwána) und *Polypodium fuchsi* Zeiller.

[19]) Die in Indien vorkommenden Arten sind mit * bezeichnet.

* *Palaeovittaria kurzi* Feistm. Mittel-Gondwána (Raniganj. group), Indien.

Dictyophyllum nilsoni Schenk. Rhätisch (Bayern und Schweden).

Clathropteris platyphylla Brgt. Rhätisch (Europa).

* *Glossopteris browniana* Bgt. Mittel- und Unteres Gondwána (besonders Damuda-Reihe) Indien; Upper und Lower coalmeasures, Australien; Karoo, Afrika.

Pterozamites münsteri Schimp Rhätisch (Bayern).

Nilsonia polymorpha Schenk. Zahlreich in Rhät. (Europa).

* *Nöggerathiopsis hislopi* Feistm. Unteres und Mittel-Gondwána, und Übergangsschichten in Indien. (Gattung auch in Australien.)

Hier findet sich daher eine Vergesellschaftung von Pflanzen der *oberen*, *mittleren* und *unnteren* Abtheilung des *Gondwána-System* in Indien, der *oberen* und *unteren* Kohlenschichten in Australien mit solchen Pflanzen, die *bezeichnend sind für die rhätische Formation* in Europa.

B. **Kohlenbecken von Hon-Gâc** (Hone-Gay) **Tonkin.**

* *Phyllotheca indica* Bunb. Mittleres Gondwána, Indien (Nahe verwandte Arten in Australien und an anderen Orten.).

Asplenites roesserti Presl. Rhätisch in Europa.

* *Taeniopteris* (Angiopteridium) *spathulata* Mc'Clell. nebst var. *multinervis* Oldt et Morr. Ober-Gondwána in Indien.

* *Taeniopt.* (Angiopt.) *ensis* Oldt et Morr. Ober-Gondwána, in Indien.

* *Maerotaeniopt. feddeni* Feistm. Mittleres Gondwána (Barákar und Raniganjgruppe) Indien.

Woodwardites microlobus Schenk. Rhät., in Europa.

Polypodites fuchsi Zeiller. Neu.

Dictyophyllum acutilobum Schenk. Häufig in Rhät., in Europa.

Clathropteris platyphylla Brongn. Im Rhät., in Europa, häufig.

Pterophyllum aequale. Nath. Rhät., in Europa.

Pterozamites münsteri Schimp. Rhätisch.

Anomozamites inconstans Schimp. Rhätisch.

Nilsonia polymorpha Schenk. Im Rhät. in Europa, häufig.

* *Otozamites rarinervis* Feistm. Ober-Gondwána (Sripermatur) in Indien.

Podozamites distans Braun. Rhätisch, in Europa.

* *Nöggerathiopsis hislopi* Feistm. Mittel- und Unter-Gondwána, und Übergangsschichten in Indien.

Cycadites saladini Zeiller. Neu.

Auch von dieser Lokalität zeigen die Pflanzenreste eine ähnliche Vergesellschaftung wie die vorher angeführten.

Wenn wir die Fossilien von beiden Kohlenbecken, die beide als zu derselben *Formation gehörig betrachtet werden, näher prüfen, so finden wir, dass* **neun** *Godwána-Arten* (fünf der unteren und mittleren und vier der oberen Abtheilung angehörig) *mit zehn Arten, welche für die rhätische Formation in Europa und anderwärts charakteristisch sind, zusammenvorkommen.*

Aus diesem Umstande schliesst nun Herr Zeiller naturgemäss, dass diese Schichten in Tonkin als Repräsentanten der rhätischen Formation in Europa zu betrachten sind, und überdiess eine Stellung zwischen der unteren resp. *mittleren und oberen Abtheilung des Gondwána-System, oder zwischen Schichten, welche von mir als triasisch* (Unter-Gondwána) *und jurassisch* (Ober-Gondwána) *angesehen werden, einnehmen,* eine Stellung, welche ihnen *schon auch auf Grund der rhätischen Fossilien angewiesen wurde.*

Diese Stellung bestätigt nach der Meinung des Herrn Zeiller (l. c. p. 36), meine eigene Ansicht über das Alter der Rajmahál-gruppe (Lias) einerseits, und der unteren Gondwána-Abtheilung andererseits (Trias).

Nach der Theorie der Verfechter des karbonischen Alters der Schichten mit *Glossopteris* hätte wohl Herr Zeiller, ohne Rücksicht auf die rhätischen Pflanzen, die Ablagerungen in Tonkin auch als karbonisch erklären sollen, doch diess hat er aus guten Gründen nicht gethan — und es ist ein Beweis mehr, dass *Glossopteris nicht immer palaeozoisch* ist — gerade so wie in Indien.

Ich glaube, Herrn Zeillers Folgerungen bleiben aufrecht trotz des Ausspruches von gewisser Seite,[20]) dass wenn sich diese Beobachtungen bestätigen, selbe zeigen „wie hoffnungslos der Versuch ist, diese Schichten nur nach den Pflanzen zu klassifizieren“.

Herr Zeiller hat jedenfalls den richtigen Weg eingeschlagen.

In seinem neuesten Aufsatze (1886) beschreibt Herr Zeiller einige neue Arten für *Hone-Gay* (nach Exemplaren gesammelt von Herrn Jourdy):

---

[20]) Blanford (W. T.): Presidential Address (l. c.) 1884; p. 11. Wenn Thierreste vorhanden wären, müssten selbe jedenfalls auch in Betracht gezogen werden, doch da diess nicht der Fall ist, und die Pflanzen gute Anhaltspunkte bilden, ist es jedenfalls korrekt und gerechtfertigt, nach diesen allein das Alter der Schichten zu bestimmen.

Pecopteris tonquinensis n. sp.

Marattiopsis münsteri Göpp. Rhätisch in Europa.

Macrotaeniopteris jourdyi n. sp. — (etwas ähnlich der Macrotaeniopt. feddeni Feistm.).

Pterophyllum comp. *falconeri* Oldh & Morr. Ober-Gondwána Indien.

Anomozamites Schenki n. sp. (Etwas ähnlich: Anomozamites balli Feistm.)

Ausserdem werden dann noch Arten aus einer Sammlung von Herrn *Sarran* aufgezählt; worunter:

Sphenozamites (?) n. sp.

Otozamttes n. sp.

Pterophyllum n. sp.

Euryphyllum nov. sp. (Euryphyll. whittianum habe ich aus den Karharbáribeds, Indien, beschrieben.)

V. Afghánistán.

Die neuesten Untersuchungen in einzelnen Theilen des nordwestlichen Afghánistáns durch Herrn C. L. Griesbach (von der Geolog. Survey of India) bekräftigen, *meiner Ansicht nach*, nur weiter noch die in den *vorhergehenden Abschnitten ausgesprochenen Ansichten*, *betreffend das palaeozoische*, *vielleicht permische Alter der Talchirgruppe und das mesozoische, wohl triasische Alter der Damuda-Abtheilung.*

Herr C. L. Griesbach publicierte bisher folgende Aufsätze:

1885: Afghán field-notes. Records Geologl. Survey of India. Vol. XVIII. pt. 1. pp. 57 etc.

1886: Afghán and Persian field-notes. Rec. Geol. Surv. of India. Vol. XIX. pt. 1. pp. 48 etc.

1886: Fieldnotes from Afghánistán: No. 3. Turkistán. R. G. S. India, Vol. XIX. pt. 4. pp. 235 etc.

Die erste Mittheilung betrifft die Area zwischen dem *Doshakh-Gebirge* (bei Herat) und *Tir band-i-Turkistan* (nordöstlich von Herat zwischen 64°—66° w. L. und bei 35° n. Br.), in Afghán-Turkistan.

Herr Griesbach führt folgende Formationen an (Seite 61):

Recent und Posttertiär.

Obere und untere Sivalikformation.

Kreideformation (Tirband-i-Turkistan-Schichten.).

Jura. — (Kushk-Sandstone, Chakán-Schichten.)

Rhät.-Trias: Pflanzenschichten von Band-i-Baba, Zarmurst und Naratú.

Permisch? Talchir-Conglomerat, Sandsteine und Schiefer.

Carbonisch. Productusschichten von Robat-i-pai, bei Herat.

Auf Seite 62 und 63 werden die Schichten etwas näher beschrieben und erhellet daraus, dass in dem Gebirge nord-östlich von Herat Schichten entwickelt sind, welche die Talchir- und Damuda-Reihe, sowie die obere Abtheilung des Gondwána-Systems in Indien repräsentieren.

Herr Griesbach beschreibt auch deutlich, auf der Südseite des Band-i-Baba ein Blockbed und Conglomerate, wie solche auch in den Talchirs in Indien und in den Ekkabeds in S.-Afrika vorkommen. Diese Schichten werden als *Permian*(?) bezeichnet.

Die Lagerung gegen die unterliegenden karbonischen Schichten hatte Griesbach damals noch nicht ermittelt.

In der zweiten Abhandlung berichtet Herr Griesbach über seine Untersuchungen im Herat-Thale und in Khorassan. In der auf pp. 48—49 gegeben Übersichtstafel findet sich unter anderen (Seite 49):

Pflanzen führendes System.		Jura und Rhät	Redgrit-group, marine Kalksteine mit Brachiopoden etc. Sandsteine mit marinen Fossilien und *Gondwána*-Pflanzen etc. Marine Kalksteine etc.
	Talchir?	Trias und Perm	Conglomerate.-Brachiopoden Kalkstein, Sandsteine; *Grüne Schiefer,* Blätterkohle und Pflanzen-Reste etc. (nördlich von Herat).
Carbonisch			Massive dunkle Kalksteine und Sandsteine mit vielen Fossilien. Davéndar-Gebirge etc.

Hierauf werden die Beobachtungen mehr in Detail beschrieben. Und zwar zuerst aus dem *Binalut-Gebirge,* westlich von *Meshed* in Khorassan, und dann aus dem *Yaktán-Gebirge,* in südöstlicher Fortsetzung des ersteren.

Das *Yaktán-Gebirge* besteht aus einer hohen Antiklinale von karbonischen Schichten, an die sich die *permo-triasischen Pflanzenschichten* anlegen. Diese Pflanzenschichten, welche *aus grünen* und *grauen Schiefern* mit Sandsteinen und Conglomeraten bestehen und vielleicht den Talchirs entsprechen, *scheinen aber ganz konkordant auf den älteren Schichten aufzuliegen.* (Diese Lagerung kann natürlich in gegebenen Fällen von lokalem Interesse sein.)

Ähnliche Verhältnisse hat Herr Griesbach in dem *Davéndar*-Gebirge nordöstlich von Herat und an anderen Orten beobachtet.

Hierauf widmet Herr Griesbach eine specielle Betrachtung den

Pflanzenführenden (permo-triasischen und jurassischen) Schichten, und zwar Seite 52 und ff.

Obzwar Seite 54 *abermals die konkordante Lagerung der Pflanzenschichten zu den unterliegenden Karbonschichten hervorgehoben wird*, sind auf Seite 53, in der Übersichtstabelle, *die Pflanzenschichten* in den Formationen von *Tithon* bis *Perm einbegriffen.*

Herr Griesbach gebraucht für die unterliegenden Schichten den Namen „Carboniferous"; dass damit die ganze Karbonzeit gemeint ist, erhellt aus seinen eigenen Worten auf Seite 52, wo er schreibt: „Towards the close of the carboniferous period a change of physical conditions seems to have occured in the entire Central Asia area."

Auf Seite 53 etc. werden dann die pflanzenführenden Schichten Afghánistáns beschrieben, und zwar in den Gebirgen östlich und nördlich von Herat.

Auf Seite 58 et sequ. folgen weitere Mittheilungen aus *Khorassan*, und zwar aus der Umgebung des Jam-Flusses. Von hier wird (Seite 59) eine Schichtenfolge angegeben, die in absteigender Ordnung aus *Tithon, Ober-Jura* (Red grit group) und *Mittel- und Unter-Jura* besteht.

Die letztgenannten bestehen aus verschiedenen Schiefern und Sandsteinen, in welchen letzteren (bei Burj-Kalich Khan) eine grosse Anzahl *mariner unterjurassischer Thiere* (Brachiopoden, Bivalven, Echinodermen etc.) *aber auch Reste von Glossopteris* sp. *und anderer Gondwána-Pflanzen in ziemlich guter Erhaltung sich vorfanden.*

Die *dritte* Abhandlung ist die umfangreichste und enthält die meiste Information. Dort beschreibt Herr Grisebach seine Untersuchungen in *Afghan Turkistán*, besonders nördlich von *Bamián.* Da Herr Medlicott, Direktor der geolog. Anstalt in Kalkutta sich offenbar auf diese Arbeit bezieht,[21]) wenn er sagt, dass in dem Bamián-Durch-

---

[21]) Im Annual Report für 1886 (Records, Geolog. Survey of India, Vol. XX. pt. 1. 1887) pag. 8 schreibt er: „and Mr. Griesbach reports the important fact that the bottom conglomeratic beds of the Series (presumed to be Talchirs) as observed near Herat are found in the Bamián sections associated with beds containing marine carboniferous fossils, thus giving further evidence, were any more needed, of the carboniferous age of the early Gondwána deposits." Wohl richtig für das Talchirconglomerat.

Ich werde an anderer Stelle Gelegenheit haben zu zeigen, dass Herr H. B. Medlicott, der jetzt das karbonische Alter der tieferen Glieder des Gondwána-System so ganz natürlich findet, 1876 auch anderer Meinung war und es damals sehr willkommen hiess, als ich das mesozoische Alter verfocht, ja dass er mich darin nur noch bestärkte; hat er 1876 ja auch meine Arbeit dazu benutzt, den von ihm ursprünglich vorgeschlagenen Namen „Gondwána-System" in die Litteratur einzuführen, weswegen ich natürlich jetzt das Eigenthumsrecht dieses Namens behaupte.

schnitt das Karbonische Alter der Anfangsglieder der Gondwána-Ablagerung erwiesen ist, so will ich nicht unterlassen, zu zeigen, wie weit diess bis jetzt, so apodiktisch behauptet werden kann.

In der erwähnten Abhandlung gibt Herr Griesbach auf Seiten 238—239 vorest die Übersicht der Schichten in Turkistán, die ich verkürzt hier wiedergebe:

Recent: Sande; Alluvium.

Subreucent und *Postteriär*: Loess etc.

Pliocän: Conglomerate, Sandsteine etc.; Süsswassermollusken und Pflanzen. Im Bamián und Mathár-Thale etc.

Miocän: Oberes und Unteres: Verschiedene Gesteine (Estuarine): Bamián, Mathár; südlich von Tashkúrghán.

Eocän?

Kreide: Obere: Weisse Kreide mit Flint und marinen Thierresten; Tirband-i-Turkistán, Karakoh etc. Untere: Schiefer, Kalkstein; marine Thierreste: Flüsse Astar-ab und Almar.

Jurassic: Sandsteine, Schiefer etc. mit Pflanzenabdrücken: Almar und Astarab; Khorab-i-Bala, nördl. von Kara Koh.

Obere Trias od. *Rhät.*: Lichte Sandsteine und Schiefer mit Kohle: Kotal-i-Sabz (nördl. Abhang des Kara-Koh).

Obere Trias (drei Abtheilungen): Marine Sandsteine, Kalksteine etc. mit *Schizoneura* und Bivalven. Chahil etc. Braune Sandsteine mit *Equisetum columnare* Chahil. Marine Sandsteine und Kalksteine mit *Halobia lommeli* — Chahil.

Permo-Carbon: Metamorphe Schiefer mit Grafit, Anthracit und Kohlenflötzen: Saighan, Ak Robát Kotal, nördl. von Bamián.

Grobes Conglomerat mit grünlicher Matrix — Palá Kotal; Ak Robát. — Massive Kalksteine mit *Brachiopoden*: Ak Robat (nördl. von Bamián).

In dem ganzen Durchschnitt fällt alsbald die Abwesenheit der *unteren Trias* auf.

Auf Seite 240—243 findet sich die Beschreibung des Permo-Carbon vor. Die hieher entfallenden Schichten finden sich hauptsächlich nördlich von *Bamián*, bei Ak-Robát, wo die Hauptmasse der Gesteine aus ober-kretaceischen Schichten besteht, welche *diskordant* auf älteren Schichten auflagern.

Südlich von Ak-Robát sind dunkelblaue, harte Kalksteine, von Kalcitadern durchzogen. An den verwitterten Oberflächen beobachtete Herr Griesbach *schlecht erhaltene und verschobene Steinkerne von Brachiopoden* (Productus?) (Seite 240.) Diese Kalksteine fallen gegen

Nord-West und werden von einem halbveränderten Conglomerat oder Blockbett (boulderbed) überlagert. Die abgerundeten Steinblöcke und Geschiebe des Conglomerates bestehen aus Kalkstein, und die Matrix, in der sie eingebettet sind, ist ebenfalls kalkig und von grünlicher Farbe.

Auf Seite 241 wird eine noch detailliertere Gliederung des *Permo-Carbon* und *Carboniferous* gegeben, worauf Herr Griesbach schreibt:

„It will therefore be seen that the series consists of three distinct groups of rocks, which are in descending order:

3. Shaly group with carbonaceons seams.
2. Conglomerate.
1. Limestone (Productus).“

Darauf werden Vergleiche zwischen diesen Schichten und jenen bei Herat (siehe vorn) angestellt und Herr Griesbach sagt, wie folgt:

„The general charakter of the rocks composing both sections is very similar. On the north slope of the Davéndar greenish beds with conglomerates and a thin eoal seam rest conformably on true carboniferous limestones. At Bamián the conglomerate and the Brachiopod limestone are even more closely connected and cannot be separated from the carboniferous series.“

„I expressed my belief last year that the greenish sandstones with Conglomerate of the Herat province may represent the Talchir horizon of India and if that view is correct, than the latter is of carboniferous age.“ [21])

Betreffs der anthracitischen Schiefer von Ak-Robát sagt Herr Griesbach, dass er sie als Übergangsglieder zwischen Carbon und Perm ansehen muss. (Seite 242).

Aus diesen Mittheilungen geht ganz deutlich hervor, dass sich Herr Griesbach hier nur auf die *Talchirs*, und wenn ich eine Äusserung auf Seite 243 noch in Betracht ziehe, mit Einschluss der *Karharbáris*, bezieht.

Von den *Damudas* ist in dem Abschnitte über Permo-Carbon keine Rede — im Gegentheil finden sich Anspielungen darauf in dem Abschnitte über *Trias* and *Rhätic*, die wir auf Seite 243—247 besprochen finden.

---

[21]) Diess stimmt vollständig mit der Stellung überein, welche ich in den vorhergehenden Tabellen den Conglomeraten der Talchirgruppe, den Bacchus-Marsh-Schichten etc. zugewiesen habe.

Die Trias-Schichten sind hauptsächlich im Chahil-Thale, nördlich von Bamián, entwickelt, und gliedern sich nach Herrn Griesbach (Seite 245) folgendermassen (von unten nach oben):

„1. Schichten aus hartem kalkigem Sandsteine, mit zahlreichen Resten von *Halobia lommeli* und *Monotis salinaria.* (Untere Partie der Ober Trias).

2. Der nächst höhere Horizont enthält braungelbe Sandsteine und graue Schiefer mit *Equisetites columnaris* Stbg. (= ? Lunzer Schichten in den Alpen).

3. Schichten mit Pflanzenresten, worunter eine *Schizoneura* zahlreich zu sein scheint. Ob diese Pflanzen mit einer der Gondwána Arten übereinstimmen werden, ist schwer zu sagen, aber die Gruppe, in der sie vorkommen, hat eine starke Ähnlichkeit mit der Ober-Barákargruppe, vom lithologischen Standpunkte."

Weiter sagt Herr Griesbach (Seite 245):

„*Die obere Abtheilung der Chahilschichten ist zumeist pflanzenführend, und liefert charakteristisch obertriasische* (Lunzer) *Formen, von denen einzelne in den östlichen Alpen gewöhnlich sind und andere eine innige Beziehung zu Mittel-Gondwána-Arten besitzen.*"

Herr Griesbach definiert zwar nicht den Begriff Mittel-Gondwána — aber jedenfalls muss er die *Damuda*-Gruppe, oder wenigstens einen Theil davon einschliessen.

Weiter beschreibt Herr Griesbach einen weiteren Durchschnitt, mehr westlich bei *Shisha Alang*, welche Schichten er als westliche Fortsetzung der oberen Chahilgruppe betrachtet. Selbe bestehen aus Sandsteinen mit eingelagerten Kohlenschichten, von denen alle denselben lithologischen Charakter tragen — indem sie eine grosse Ähnlichkeit zu Mittel-Gondwána-Schichten zeigen.

Etwas weiter macht Herr Griesbach Bemerkungen, aus denen mir zu erhellen scheint, dass in dem *Mittel-Gondwána* die ganze Damuda-Gruppe eingeschlossen ist.

Denn auf Seite 247 schreibt Herr Griesbach:

„*West of the first village of Shisha-Alang the coalseries crops out again and shows a similar succession of dark grey Barákar-like shales and sandstones, associated with leafy coalseams etc.*" — Die Barákargruppe ist, wie schon im Eingange erklärt wurde, die tiefste der Damuda-Abtheilung im Mittel-Gondwáua.

Entscheidend für die Verwandtschaft und Stellung der Schichten in den einzelnen von Herrn Griesbach untersuchten Provinzen sind

jedenfalls die Übersichtstabelle auf 264—265 sowie einzelne der Schlussbemerkungen.

In der Übersichtstabelle werden die früher erwähnten *Anthracitschiefer* von Turkistán, sowie auch die Grünschiefer (*Equivalente der Talchirs*) der Herat-Provinz (Davéndar) und von Khorassan (Yaktán) deutlich über das *Carboniferous* gestellt. Die betreffende Parallelisierung lautet folgendermassen:

Turkistán	**Herat Provinz**	**Khorassan**
Rhätisch bei Shisha Alang.	Brachiopoden Kalkstn., östl. von Herat.	
— —	— —	
Gruppe mit *Halobia lommeli* von Chahil.	Pflanzenschicht.; Sandsteine; Grüne Schfr. Östlich von Herat.	Grüne Schiefer im Yaktán Gebirge etc.
— —	— —	— —
Untere Trias und *Anthracit-Gruppe* (Permian).	Grüne Pflanzen-Schiefer mit Kohlenflötzen. Östlich von Herat.	
— —	— —	— —
Carboniferous von Ak Robát.	*Carbonischer* Productus-Kalkstein. — Östlich von Herat.	*Carbonischer* Productus-Kalkstein in Yaktán-Gebirge etc.

In den Schlussbemerkungen Seite 265 schreibt Herr Griesbach:

„From the close of the carboniferous to upper jurassic times a littoral charakter prevails in all the deposits from eastern Khorassan to the frontier of Badakhshan and I may conclude that during permian times the sea gradually became shallower, ewen leaving isolated basins and estuaries along the Perso-Turkistán tracts.“ —

Dieses, mit Rücksicht auf die vorhergehende Tabelle zeigt, glaube ich, für Alle, die richtig sehen, deutlich genug, dass die Bildung der Pflanzenschichten (auch der Equivalente der Talchirs) *nach* der Ablagerung der karbonischen Kalksteine erfolgt ist.

Aber Herr Griesbach schreibt auf Seite 266 noch weiter:

„Along the entire Elburz range there appears between the upper cretaceous (hippuritic) group and the true carboniferous (marine) rocks a great thickness of deposits which contain in certain localities plant-remains of Gondwána-types . . .

I think it very probable that this series of deposits represents all the horizons which I found in Turkistán *between* the carboniferous and cretaceous group.“

Auf Seite 267 steht weiter:

„Whilst purely marine conditions prevailed from carboniferous to tertiary times in the Kashmir and Himálayan areas, the sea began to retreat gradually along the whole Perso-Turkistan line soon after the close of the permian epoch.“ —

„No marine beds seem to have been found in the Elburz lower mesozoic deposits; in Turkistán, howewer, I found several well-marked triassic and later horizons intercalated between beds of distinctly freshwater or estuarine character. Amongst them I recognised strata with *Monotis salinaria* and *Halobia lommeli*, both good upper triassic (Hallstadt) types. In addition to this the Turkistán group contains also some Gondwána types of plants, which probably grew on the triassic land sonth of Hazaraját, which may have been connected with the Indian Gondwána continent.“

Ich habe diese letzteren Bemerkungen *in extenso* wiedergegeben um zu zeigen dass es nicht angeht, die Beobachtungen des Herrn Gnesbach, so ganz ohne weiters, und gewiss gegen seinen eigenen Willen und gegen seine Überzeugung, zum Beweise des karbonischen Alters der tieferen Glieder des Gondwána-System zu gebrauchen — wie es Herr Medlicott that. Im Gegentheil folgt aus all dem Gesagten, dass die Beobachtungen in Afghánistán, soweit selbe publiciert und mir zugänglich sind, ganz deutlich mit den vorhergehenden Darstellungen in Indien, Afrika und Australien übeerinstimmen.

Eine Vergleichungstabelle, mit Zuziehung der Formationen in Indien muss ich hier erst nicht geben; ich kann nur bemerken, dass die Schichten direkt über den *karbonischen Schichten* in der vorstehenden Übersichtstabelle des Herrn Griesbach den Talchir-Karharbári entsprechen; dann sind die Damudas jedenfalls viel höher.

In der letzten Nummer der Records, Geological Survey of India, (Vol. XX pt. 1.) ist abermals eine Mittheilung über Afghanistán von Herrn Griesbach enthalten; es ist darin aber nichts weiter enthalten, was neue Aufschlüsse zn dem vorhergehenden bieten würde; doch stellt Herr Griesbach weitere Aufschlüsse und Mittheilungen baldigst in Aussicht.

Ich könnte nun noch einige andere Floren in Asien zum Vergleiche heranziehen — so z. B. die Flora der Kohlenschichten am Altai, die als jurassisch dargestellt wird, und mit welcher die Flora der Damudagruppe in Indien grosse Analogien hat, weiter die juras-

sischen Floren am Amur, und in Ost-Sibirien, in China, Japan etc., doch will ich diese Vergleiche für eine andere Gelegenheit aufsparen.

Schlussbemerkungen.

Die im Vorhergehenden vorgebrachten Thatsachen lassen sich in Kürze folgendermassen zusammenfassen:

1. In Australien liegt in den unteren Kohlenschichten, im Bereiche einer *marinen karbonischen* Fauna, eine Flora (Glossopteris, Phyllotheca etc.), wie sie dann in höheren Schichten noch zahlreich vorkommt. In diesen Schichten gehört sie in die karbonischa Periode was jedoch nicht zur Folge hat, dass auch die anderen (höheren) Schichten, in denen sie noch vorkommt, auch von demselben Alter sein müssten, weil sie dort ohne Begleitung der marinen karbonischen Thierreste auftritt.

2. Die oberen marinen Schichten und New-Castlebeds in N.-S.-Wales, Bacchus-Marsh-Schichten in Victoria, Talchir-Conglomerat und Schiefer in Indien, und Ekkaschichten in Afrika, sind analoge Bildungen und repräsentieren wohl die *permische Epoche.*

3. Alle genannten Schichten enthalten Block- und Conglomeratbänke, welche auf *Eiswirkung* deuten, und daher eine niedrigere Temperatur zu der genannten Zeit in jenen Gegenden voraussetzen oder wahrscheinlich machen.

4. Die indischen Kohlenschichten, die Damuda- und Panchet-Reihe, sind in natürlicher Folge wohl *triasisch*; ebenso die untere Karoo in Süd-Afrika und die Hawkesbury-Wianamatta-Schichten in N,-S.-Wales.

5. Die oberen Schichten in Australien, das Ober-Gondwána in Indien, die Stormberg-bees in Afrika sind obermesozoisch = jurassisch.

6. In Tonkin liegen Pflanzen der unteren, mittleren und oberen Abtheilung des Gondwánasystem zusammen mit typischen rhätischen Pflanzen, sind daher vom selben Alter, was den besten Beweis davon liefert, dass Formen aus tieferen Schichten ganz wohl in höhere Schichten, wo andere Formen auftreten, hinübergreifen können.

7. Im nordwestlichen Afghánistán und in Khorassan sind mächtige pflanzenführende Schichten entwickelt, welche die Periode zwischen Karbon und Kreide (= Perm bis Tithon) ausfüllen, und daher dem Gondwánasystem in Indien (mit Einschluss der oberen Talchirs) entsprechen.

8. In Kach liegt eine Flora von mitteljurassichem Habitus mit oberstjurassischer Meeresfauna zusammen.

9. Die Gattungen *Phyllotheca*, *Glossopteris* und *Nöggerathiopsis* (Rhiptozamites) sind langlebige Formen, die durch mehrere Formationen (Karbon-Jura) hindurchgehen.

Die vorhergehenden Schlussfolgerungen sind einzig und allein aus der vorher angegebenen Litteratur gezogen und auch auf meine eigenen Erfahrungen basiert und ich muss ihre Richtigkeit von meinem Standpunkte aus umso mehr in Anspruch nehmen, als darin alle die nothwendigen Verhältnisse (d. h. sowohl Thier- als Pflanzenreste, als auch geologische Lagerung) in Betracht gezogen wurden.

Da die grosse Anzahl der hieher bezüglichen Schichten pflanzenführend ist, so folgt, dass auch die phytopalaeontologischen Verhältnisse in umfangreichem Maasse auf Berücksichtigung Anspruch machen. Dasselbe gilt natürlich auch von thierischen Resten, wo selbe vorwalten, und lassen sich, meiner Ansicht nach, die Verhältnisse und Beziehungen der Schichten, ohne hinreichende Berücksichtung und richtige Kenntniss der palaeontologischen Verhältnisse nicht ganz zufriedenstellend lösen. Natürlich steht es Jedem frei, die ganze Angelegenheit auch von anderem Standpunkte, vielleicht auch nur von rein stratigraphischer Basis aus zu beurtheilen; aber der oben angegebene Weg scheint mir der richtigere.

Der Streit darüber, ob marine Thierreste oder fossile Pflanzen als besser entscheidend angesehen werden sollen, scheint mir unnütz und unwissenschaftlich — beide von ihnen erfüllen, unter gegebenen Umständen, jedenfalls zweckentsprechend ihre Aufgabe.

Bemerkung zu Seite 46: Tate's Pflanzen stammen wohl aus dem Horizont der *Kimberley Schiefer*, und nicht aus den Sandsteinen mit *Dicynodon*, wie Seite 46 aus Versehen angeführt ist.

2.

Neue Ableitung der Euler'schen Tangenten- und Cotangentenreihe.

Vorgetragen von Dr. **F. J. Studnička** am 14. Januar 1887.

Eulers klassische Introd. in Anal. infin. bietet in §. 135 die beiden Formeln:

$$tg\, arc \frac{m}{n} 90^0 = \frac{2\, mn}{n^2 - m^2} A_0 + \frac{m}{n} A_1 + \frac{m^3}{n^3} A_3 + \frac{m^5}{n^5} A_5 + \ldots, \quad (1)$$

$$cot\, arc \frac{m}{n} 90^0 = \frac{n}{m} B - \frac{4\, mn}{4\, n^2 - m^2} B_0 - \frac{m}{n} B_1 - \frac{m^3}{n^3} B_3 - \ldots, \quad (2)$$

wobei die Coëfficienten

$$\begin{array}{cccccc} & A_0, & A_1, & A_3, & \ldots, & A_{25}, \\ B, & B_0, & B_1, & B_3, & \ldots, & B_{19}\,. \end{array}$$

auf 13 Decimalstellen genau ausgerechnet mitgetheilt erscheinen.

„Auf welche Art man zu diesen Reihen gelangt, wird weiter unten (§ 197) auseinandergesetzt werden", verspricht der Schluss der obcitirten § und entwickelt den Doppelabsatz 198 auf eine ziemlich umständliche Weise, wobei auf früher mit 23 Decimalstellen berechnete Zahlenwerthe

$$\begin{array}{ccccc} A, & B, & C, & \ldots, & X \\ \alpha, & \beta, & \gamma, & \ldots, & \omega \end{array}$$

Bezug genommen wird.

Dass diese Ableitungsart nicht gerade die natürlichste genannt zu werden verdient, lässt die umgekehrte Anordnung des diesbezüglichen Stoffes unschwer erkennen, weshalb die Frage nach einer directen Feststellung der Formeln (1) und (2), wenn auch nicht wichtig, so doch berechtigt erscheint. Und deren Beantwortung soll nun diese Notiz dienen.

Geht man von der bekannten Formel aus

$$tg\, x = a_1 x + a_3 x^3 + a_5 x^5 + \ldots, \quad (3)$$

wo $x = \frac{m}{n} \frac{\pi}{2}$ zu setzen und die Coëfficienten

$$a_1 = 1,\ a_3,\ a_5,\ a_7,\ \ldots,\ a_{2k+1}$$

entweder auf recurrente Weise mittelst der Formel

$$a_{2k+1} = \frac{a_{2k-1}}{2!} - \frac{a_{2k-3}}{4!} - \ldots \pm \frac{a_3}{(2k-2)!} \mp \frac{2k}{(2k+1)!}, \quad (4)$$

oder independent durch den Determinantenausdruck*)

$$a_{2k+1} = \begin{vmatrix} \frac{2}{3!}, & 1, & 0, & \ldots, & 0 \\ \frac{4}{5!}, & \frac{1}{2!}, & 1, & \ldots, & 0 \\ \frac{6}{7!}, & \frac{1}{4!}, & \frac{1}{2!}, & \ldots, & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \frac{2k}{(2k+1)!}, & \frac{1}{(2k-2)!}, & \frac{1}{(2k-4)!}, & \ldots, & \frac{1}{2!} \end{vmatrix} \quad (5)$$

gegeben erscheinen, so braucht man, um auf Euler's Formel (1) zu kommen, nur die auf einfacher Division beruhende Identität

$$\frac{2mn}{n^2 - m^2} \frac{2}{\pi} = \frac{m}{n} \frac{4}{\pi} + \frac{m^3}{n^3} \frac{4}{\pi} + \frac{m^5}{n^5} \frac{4}{\pi} + \ldots$$

mit der Formel (3) subtrahendo zu verbinden, den hier links auftretenden Ausdruck auf die rechte Seite zu setzen und nach Potenzen des echten Bruches m/n zu ordnen, um sofort zu erhalten

$$tg \frac{m}{n} 90^0 = \frac{2mn}{n^2 - m^2} \cdot \frac{2}{\pi} + \frac{m}{n}\left[\frac{\pi}{2} - \frac{4}{\pi}\right] + \frac{m^3}{n^3}\left[a_3 \left(\frac{\pi}{2}\right)^3 - \frac{4}{\pi}\right] + \ldots, \quad (6)$$

wobei sich die Gleichheiten ergeben:

*) *Studnička* „O počtu differencialním" II. Aufl. pag. 110, Prag 1878.

$$
\begin{aligned}
A &= \frac{2}{\pi}, \\
A_1 &= \frac{\pi}{2} - \frac{4}{\pi}, \\
A_3 &= a_3 \left(\frac{\pi}{2}\right)^3 - \frac{4}{5}, \\
A_5 &= a_5 \left(\frac{\pi}{2}\right)^5 - \frac{4}{\pi}, \\
&\dots\dots\dots\dots \\
A_{2k+1} &= a_{2k+1} \left(\frac{\pi}{2}\right)^{2k+1} - \frac{4}{\pi}.
\end{aligned}
\tag{7}
$$

Auf ganz ähnliche Weise kann die Ableitung der Formel (2) erfolgen.

Gehen wir nähmlich von der bekannten Formel aus

$$
\cot x = \frac{1}{x} + b_1 x + b_3 x^3 + b_5 x^5 + \dots, \tag{8}
$$

wo die Coëfficienten

$$
b_1, \quad b_3, \quad b_5, \quad \dots, \quad b_{2k-1}
$$

entweder im recurrenten Wege durch die Formel

$$
b_{2k-1} = \frac{b_{2k-3}}{3!} - \frac{b_{2k-5}}{5!} + \dots \pm \frac{b_1}{(2-k-1)!} \pm \frac{2k}{(2k+1)!} \tag{9}
$$

oder independent durch*)

$$
b_{2k-1} = - \begin{vmatrix}
\frac{2}{3!}, & 1, & 0, & \dots, & 0 \\
\frac{4}{5!}, & \frac{1}{3!}, & 1, & \dots, & 0 \\
\frac{6}{7!}, & \frac{1}{5!}, & \frac{1}{3!}, & \dots, & 0 \\
\dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\
\frac{2k}{(2k+1)!}, & \frac{1}{(2k-1)!}, & \frac{1}{(2k-3)!}, & \dots, & \frac{1}{3!}
\end{vmatrix}, \tag{10}
$$

*) ibid.

gegeben sind, so verbinde man die ebenso begründete Identität

$$\frac{4mn}{4n^2-m^2}\cdot\frac{1}{\pi}=\frac{m}{n}\frac{1}{\pi}+\frac{m^3}{n^3}\frac{1}{4\pi}+\frac{m^5}{n^5}\frac{1}{16\pi}+\cdots$$

addendo mit der Formel (8) und transferire dann das hier links auftretende Glied auf die rechte Seite der so entstandenen Gleichheit, worauf sofort erhalten wird

$$\begin{aligned}\cot\frac{m}{n}90^0=\frac{n}{m}\cdot\frac{2}{\pi}-\frac{4mn}{4n^2-m^2}\frac{1}{\pi}-\frac{m}{n}\left[b_1\frac{\pi}{2}-\frac{1}{\pi}\right]-\\-\frac{m^3}{n^3}\left[b_3\left(\frac{\pi}{2}\right)^3-\frac{1}{4\pi}\right]-\frac{m^5}{n^5}\left[b_5\left(\frac{\pi}{2}\right)^5-\frac{1}{16\pi}\right]-\cdots;\end{aligned}\tag{11}$$

im Vergleich zu den früheren Coëfficienten ergibt sich

$$\begin{aligned}B&=\frac{2}{\pi},\\ B_0&=\frac{1}{\pi},\\ B_1&=b_1\frac{\pi}{2}-\frac{1}{\pi},\\ B_3&=b_3\left(\frac{\pi}{2}\right)^3-\frac{1}{2^2\pi},\\ B_5&=b_5\left(\frac{\pi}{2}\right)^5-\frac{1}{4^2\pi},\\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\\ B_{2k+1}&=b_{2k+1}\left(\frac{\pi}{2}\right)^{2k+1}-\frac{1}{(2k)^2\pi}.\end{aligned}\tag{12}$$

Wenn ich mir zum Schlusse die Bemerkung zu machen erlaube, dass diese Ableitungsart kürzer und einfacher sich gestaltet, so kann ich nicht umhin auch dagegen hervorzuheben, dass die beiden irregulären Glieder der Reihen (1) und (2), nämlich

$$\frac{2mn}{n^2-m^2}A_0 \text{ und } \frac{4mn}{4n^2-m^2}B_0$$

hier die Rolle zugetheilt erhalten, die ursprünglichen Reihen (3) und (8) convergenter zu gestalten.

Das Verhältnis unserer Coëfficienten A_k, B_k zu den Euler'schen Werthen der $A \dots X$ und $\alpha \dots \omega$ geht aus den Formeln (7) und (12) hervor.

3.

O hutnotě roztoků sulfatu ceria.

Přednášel Dr. **Bohuslav Brauner** dne 14. ledna 1887.

Od té doby, co geniální tvůrce soustavy periodické, Mendělejev (Žurnal ruskago fysiko-chimičeskago Obščestva 1884 p. 184.) poukázal k tomu, že hutnota roztoků vzrůstá s rostoucí molekularnou váhou rozpuštěné soli, obrátil se interes chemiků opět poněkud více k tomuto předmětu. Nalézajíť se soli v roztocích následkem „associace" molekul ve stavu zvláštního rozptýlení, které se dá do jisté míry srovnat se stavem, v němž jsou molekuly těl těkavých v páru proměněných. Bude-li sebráno větší množství přesného materialu v oboru tom, podaří se snad jednou nalézti mezi hutnotami roztoků těl a jejich molekularnými váhami, vztahy podobné, byť ne snad tak jednoduché, jaké existují mezi hutnotami par a váhami molekularnými.

Jelikož se v první řadě jedná o to, aby se děla určení co možná přesná s látkami chemicky čistými, obral jsem si za úkol určiti konstanty solí některých vzácných zemin a to z té příčiny, že takovýchto určení u vzácných zemin následkem řídkosti materialu dosud vůbec nemáme; jestiť známo, že je velmi nesnadno připraviti soli vzácných zemin ve stavu čistém a množství poněkud větším. Vždyť možno tvrditi, že vyjma 2—3 případy vše, co se za individua vzácných zemin vydává, jsou směsi, arciť mnohdy s převládající zeminou jednou.

Zvolil jsem ku pokusům svým síran ceria, jelikož ponejprv se mi podařilo připraviti poněkud větší množství vzácného tohoto praeparatu ve stavu absolutně čistém, tak že jsem ho mohl užíti ku přesnému stanovení atomové váhy ceria (Journal of the Chemical Society, London 1885. p. 879—897). Sůl ta jeví dvě zvláštnosti, jimiž se liší od většiny solí jiných. Předně se rozpouští ve vodě studené mnohem více nežli v horké, mimo to pak jeví zcela různý poměr rozpustnosti dle toho, rozpouštíme-li ve vodě sůl bezvodou [anhydrid $Ce_2(SO_4)_3$] anebo sůl vodnatou (hydrat). Obyčejně se má za to, že se každá sůl

rozpouští *co taková*, a že se za teploty vyšší rozpouští méně soli proto, že se tvoří hydraty, které za teploty té v roztocích obstáti nemohou.

O této poslední otázce, jsou-li roztoky obsahující hydrat soli identické s roztoky anhydridu téže soli čili nic, bylo v poslední době obšírně pojednáváno, zejmena od chemiků anglických (viz Chemical News. *54.* č. 1402. 1403. 1405) a proto jsem hleděl vyšetřiti, zda-li hutnoty roztoků stejné koncentrace i jiné jejich vlastnosti jsou identické, aneb zda-li se dá pozorovati nějaký rozdíl, pocházející od různého stavu, ve kterém se anhydrid i hydrat v roztoku nalézá.

Co se týče rozpustnosti sulfatu ceria ve vodě, jest tato za teploty obyčejné různá dle toho, rozpouštíme-li sůl bezvodou neb vodnatou, při čemž se jeví ještě jiné zajímavé poměry. Vnášíme-li bezvodý síran $Ce_2(SO_4)_3$ v podobě jemného prášku po malých částkách do vody sněhem chlazené, mající tedy teplotu 0°—3° C, neustále míchajíce, aby se sůl nespekla, rozpouští se síran snadno na tekutinu čirou tak dlouho, až je v tekutině na 100 částí vody 60 částí bezvodého síranu rozpuštěno. Přidá-li se něco více soli bezvodé, přemění se tato hned ve krystalky soli vodnaté, a roztok jest úplně nasycený. Zvýšujeme-li nyní teplotu roztoku ponenáhlu, vylučuje se krystalů víc a více, až když dostoupila teplota 15° C, promění se téměř celá tekutina v hustou krystallovou kaši, jelikož sůl při teplotě té v původním množství v roztoku nyní přesyceném obstáti již nemůže.

Když jsme tekutinou při konstantní teplotě 15° C delší dobu míchali, až se více soli nevylučuje, obdržíme po oddělení soli roztok, obsahující na 100 dílů vody 27·88 částí soli bezvodé.

Necháme-li rozpustiti ve 100 dílech vody 0—3° teplé, pouze 31·62 dílů bezvodého sulfatu, nevyloučí se zvýšením teploty na 15° C žádná sůl z roztoku. Teprvé, když přesycený tento roztok stál několik hodin, vylučuje se něco málo krystallů, a když zůstavíme roztok ten na vzduchu samovolnému odpařování při stálé teplotě 15° C po několik dní, až většina soli vykrystalovala, zbývá v roztoku na 100 dílů vody již jen 17·69 dílů soli bezvodé.

Vnášíme-li do vody 15° teplé, práškovaný hydrat $Ce_2(SO_4)_3 + 8H_2O$, míchajíce po dva dny ob čas tekutinou, až zůstane značná část soli nerozpuštěna, obdržíme roztok pro teplotu onu hydratem nasycený, obsahující na 100 částí vody 14·52 částí soli bezvodé.

Podrobíme-li roztok tento samovolnému odpařování při teplotě 15° C, až z něho většina soli vykrystalovala, obdržíme roztok, obsahující soli mnohem více, t. j. na 100 částí vody 19·80 částí soli bezvodé.

Z toho jest viděti, že může roztok síranu ceria při 15° C obsahovati na 100 d. vody od 14·52 do 31·62 soli bezvodé, dle toho, za jakých poměrů byl nasycen. Roztok, obsahující 31·62 částí, je arciť pro teplotu 15° přesycen, ale o roztocích ostatních totéž tvrditi nelze.

K určení hutnoty roztoků sloužily dva piknometry, zhotovené dle udání mého od Müllera v Bonnu. Větší (a) má obsah 22·5 CC, menší (b) pak 18·9 CC. Úzké hrdélko, nahoře dobře broušenou zátkou opatřené, má uprostřed dvě známky, vzdálené od sebe 1 mm. K určení teploty sloužil dobře vyzkoušený normalní teploměr Geisslerův, rovněž od Müllera, ukazující zřetelně ještě 0·01° C.

Veškerá určení hutnoty děla se přesně při teplotě 15° C. K tomu cíli se vpraví piknometry do malého reservoiru v podobě parallelopipedu, opatřeného ze čtyr stran deskami z broušeného skla a jímající as 4 litry vody. Přivedeme-li teplotu vody uměle na 15° C, změní se teplota ta rychle dle teploty vzduchu v pracovně panující. Jestliže ale udržujeme teplotu laboratoria (ve výši 1 m od podlahy, v níž stojí lázeň naše) uměle při 15·5°—15·6° C, což se dá snadno dosíci zapálením plynových plamének pod Bunsenovými hliněnými diggestoriemi, podaří se nám, při jistém cviku, nahraditi ono teplo, které lázeň vypařováním ztrácí, přiváděním přírůstku tepla z venku tak, že lázeň podržuje konstantní teplotu 15° C po $^1/_4$ až $^1/_2$ hodiny, dobu to více než dostatečnou ku přesnému provedení pokusu.

Při zařízení tomto jsem kalibroval zmíněnou část hrdélka piknometrů a shledal, že do prostoru 1 mm dlouhého se vejde u (a) 5·44 mgr vody, u (b) pak 3·06 mgr. Jelikož možno lupou při delším cviku ještě as 0·05 mm odečísti, obnášela by chyba určení volumu 0·2—0·3 mm³, čili chyba způsobená tím v hutnotě, obnášela by ± 0·00001 — 2.

Vážení dělo se co nejpřesněji. Závaží byla co nejpečlivěji vyzkoušena dle methody Kohlrausch-ovy, a zdánlivá váha vážených hmot nejprve korrigována dle odchylek závaží, načež redukována váha ta na vakuum. Děje-li se vážení dle methody vibrační, nemusí obnášeti chyba ve váze více než 0·1 mgr, což obnáší v hutnotě ± 0·00001.

Chyba, způsobená konečně odečtením teploty jest tak nepatrná (0·01 mgr), že se v resultatu u porovnání s chybami druhými ani nejeví.

K výpočtu hutnoty roztoků při 15° C vzato bylo pro hutnotu vody číslo 0·999159, jelikož volum vody při 15° C dle souhlasných určení, která provedli Despretz, Kopp, Hagen, Mathiessen, Rosetti a Jolly obnáší průměrem 1·000842 (volum při 4° C = 1).

Určení hutnoty každé koncentrace provedeno dvakráte (vyjma 2 případy) a, redukujeme-li experimentalné chyby na minimum, podaří se určiti hutnoty tak správně, že se jeví rozdíl teprvé v páté decimalce a ten obnáší pouze $\pm$ 0·00001 — $\pm$ 0·00003, shoda to, vzhledem ku poměrné jednoduchosti prostředků, až překvapující.

Po každém určení hutnoty určil jsem obsah soli v roztoku tím, že jsem převedl obsah piknometru do odváženého tyglíka, tyglík i s tekutinou opět odvážil v nádobě uzavřené, čímž se úplně zamezila ztráta vypařením, načež jsem roztok odpařil do sucha na vodní lázni. Sůl jsem zbavil vody zahříváním na konstantní teplotu 440° v lázni sirné, jakou jsem již dříve konstruoval k sušení látek, sloužících k určení atomové váhy ceria, a sůl úplně bezvodou jsem opět zvážil. Tím se dá stanoviti poměr soli ku 100 částem vody přesně na 2 desetinná místa.

Síran ceria jsem připravil tak, jak vypsáno bylo při určení atomové váhy ceria (l. c.), voda pak, sloužící k roztokům, byla připravena opětovnou destillací v nádobách platinových dle známých pravidel.

Vykonal jsem dvě řady určení hutnoty. Ku první sloužily roztoky bezvodého síranu ceria, ke druhé roztoky soli vodnaté $Ce_2(SO_4)_3 + 8 H_2O$.

Abych seznal, mají-li roztoky stejné koncentrace stejnou hutnotu, musela býti obojí určení provedena parallelně, což bylo spojeno s dosti značnými obtížemi, následkem neustálého se vypařování vody. Byl-li ku př. určen obsah i hutnota jistého roztoku soli bezvodé, musily být připraveny dva roztoky soli vodnaté, z nichž jeden měl koncentraci poněkud menší, druhý pak o něco větší, než roztok první řady. Z roztoků byl, pokud možno, vzduch vyčerpán vývěvou.

K vůli snadnějšímu porovnání uvádím u každého roztoku nejen množství soli (bezvodé), rozpuštěné ve 100 částech vody, nýbrž i poměr, vyjadřující množství molekul vody, rozpouštějících jednu molekulu síranu ceria ($O = 16$, $H = 1·0023$, $S = 32·06$, $Ce = 140·22$).

Výsledek pokusů:

1. *Anhydrid.* Na 100 částí vody: 31·62 částí bezvodého sulfatu, čili 99·9 molekul vody a 1 mol. sulfatu.

Hutnota = 1·28778.

Roztok *hydratu*, odpovídající této koncentraci, nelze obdržeti.

2. *Anhydrid.* 100 č. vody: 14·56 bezv. soli, čili 216·9 mol. vody na 1 mol. sulfatu.

Hutnota = 1·13661.

3. *Anhydrid.* 100 č. vody: 10·55 soli, čili 299·5 mol. vody na 1 mol. sulfatu.

Hutnota: a) 1·099418
b) 1·099362
průměr = 1·09939
± 0·00003

4. *Anhydrid.* 100 č. vody na 8·46 č. bezv. soli, čili 373·4 mol. vody na 1 mol. sulfatu.

Hutnota: a) 1·080026
b) 1·079983
průměr 1·08000
± 0·00002

5. *Hydrat.* Na 100 č. vody 14·52 bezv. soli, čili 217·6 mol. vody na 1 mol. soli.

Hutnota: 1·13618.

6. *Hydrat.* Na 100 č. vody 10·56 č. bezv. soli, čili 299·2 mol. vody na 1 mol. soli.

Hutnota: a) 1·099606
b) 1·099564
průměr = 1·09959
± 0·00002

7. *Hydrat.* Na 100 č. vody 10·53 č. bezv. soli, čili 299·9 mol. vody na 1 mol. soli.

Hutnota: a) 1·099292
b) 1·099273
průměr = 1·09928
± 0·00001

8. *Hydrat.* Na 100 č. vody 8·48 č. bezv. soli, čili 372·3 mol. vody na 1 mol. soli.

Hutnota: a) 1·080337
b) 1·080282
průměr = 1·08031
± 0·00003

9. *Hydrat.* Na 100 č. vody 8·35 č. bezv. soli, čili na 378·4 mol. vody 1 mol. soli.

Hutnota: a) 1·079062
b) 1·079130
průměr = 1·07910
± 0·00003

Sestavíme-li hodnoty tyto v tabulce, shledáme na první pohled, že hutnoty roztoků soli bezvodé jsou identické s hutnotami odpovídajících roztoků soli vodnaté, neboť odchylky nejsou větší, nežli chyby experimentalné.

Roztok 1 mol. v mol. vody	Hutnota roztoku	
	anhydridu	hydratu
98·9	1·28778	
216·9	1·13661	
217·6		1·13618
299·2		1·09959
299·5	1·09939	
299·9		1·09928
372·3		1·08031
373·4	1·08000	
378·3		1·07910

Konečně jsem shledal, že, odpaříme-li ve *stejných* nádobách při *stejné* teplotě a *stejné* koncentraci na vodní lázni roztok soli bezvodé, vyrůstají z tekutiny monoklinické hranoly soli $Ce_2(SO_4)_3 + 5H_2O$, které dlouhým sušením při 100° vodu netratí, kdežto z roztoku soli vodnaté vyrůstají rhombické octaedry soli $Ce_2(SO_4)_3 + 8H_2O$, která delším sušením tratí 4 molekuly vody krystalové.

a) *Výsledek odpařování anhydridu.*

	Váha soli:	Váha vody v %:	
Hned po odpaření	1·4677 gr.	14·512	sůl + $5H_2O$ vyžaduje 13·665
5 hodin sušeno	1·4474 „	13·313	
10 hodin sušeno	1·4458 „	13·188	
15 hodin sušeno	1·4445 „	13·139	
Váha soli bezvodé:	1·2547		

b) *Odpařování anhydridu*:

Sůl při 100° = 1·1827 13·723

anhydrid při 440° = 1·0204

c) *odpařování anhydridu*

Sůl při 100° = 1·2244 13·615

anhydrid při 440° = 1·0577

d) *odpařování hydratu:*

	váha soli	% vody	hydrat	vyžaduje
Sůl hned po odpaření	1·4975	19·920	$8H_2O$	20·207
po 2 hod. sušení	1·3479	11·032	$4H_2O$	11·242
sůl při 440°	1·1992			

e) *odpařování hydratu:*

Sůl při 100° sušená	1·3093	11·105	$4H_2O$	11·242
sůl bezvodá při 440°	1·1639			

Z těchto příkladů, jichž bych mohl uvésti celou řadu, zdálo by se následovati, že chemický stav, ve kterém se síran ceria nalézá v roztoku co anhydrid, jest různý od stavu rozpuštěného hydratu. To však platí pouze pro koncentraci 1 mol. soli na 300 mol. vody, a sice dosud bez výjimky. Při koncentracích větších vyrůstají za těchže poměrů z roztoků směsice různých hydratů.

4.

Vývoj a morfologický význam t. zv. „fibrilläre Punktsubstanz.“

Sdělil **Fr. Vejdovský** dne 14. ledna 1887.

V nervové soustavě červů, arthropodů a měkkýšů podstatnou částí jest zvláštní na zdání jemnozrné a vláknité pletivo, jemuž dal *Leydig* název „fibrilläre Punktsubstanz“ a jež od mnoha let těšilo se zvláštní pozornosti všech autorů, již jmenovitě dotyčnou soustavou nervovou se zabývali. Jaká jest struktura oné hmoty, jaký význam a původ její? To jsou otázky, jež nijak dosud nepodařilo se blíže zodpovídati, což vysvětluje se právě z obtíží, s nimiž skoumání nervové soustavy vůbec jest spojeno. Dějiny dotyčné „fibrilläre Punktsubstanz“ bylo by zbytečné zde uváděti, rovněž tak jako výklad jednotlivých autorů; dostačí pouze výměr, jejž *Leydig* o této hmotě podává. „Síťovitá neb spletená struktura jest hlavním charakterem této hmoty“ praví *Leydig* a pomocí ní souvisejí buňky gangliové s vlákny nervovými. „Punktsubstanz“ zaujímá střed ganglií, buňky gangliové vysílají pak do ní své stonky, přidávajíce jí tak svou hmotu vláknitou a z těchto centrálních středisk „hmoty tečkovité“ vychází pak jednoduše pruhovaná hmota periferických nervů. V no-

vější době označuje *Leydig* dotyčnou hmotu také jmenem „protoplasmatisches Netzwerk“ čili „Spongioplasma.“

Spůsob, jakým vznikají nervy periferické, vykládá *Leydig* následovně. Sítivo upravuje se v podélné pruhy, mezi kteréž se vmísí základní homogení hmota. Jemné hrbolky na proužcích ukazují i, že sítivo, jež vlastní nervovou hmotu přijalo, jest jednoduše pokračováním a přetvořením „Spongioplasmy.“

Posuzovati tyto výklady výtečného histologa Bonnského není předmětem přítomného sdělení; jisté však jest dle mých zkoumání, že zprávy *Leydigovy* ze všech dosavadních jsou nejsprávnější. Jest-li však se stanoviska morfologického zjištěno, že původ periferických nervů červů, arthropodů a měkkýšů hledati nutno jen v „tečkovité hmotě“ či „spongioplasmě“ ganglií, nastává otázka, z čeho vznikla tato hmota, jaký její původ a kterým prvotným elementům odpovídá „Punktsubstanz?“ Zodpovídání této otázky zdá se mi nad míru důležitým vůči nynějším naukám o struktuře buňky vůbec. Máme-li uvésti správně „Punktsubstanz“ na původ buněčný, čemu odpovídá „Spongioplasma?“ a čemu základní hmota hyalíní či jak ji *Leydig* zove, „Hyaloplasma?“

Tyto otázky možno pouze vývojepisně vyšetřiti, i sdílím některá svá pozorování v příčině té učiněná, jimiž, myslím, že se mi podařilo osvětliti obdivuhodnou povahu dotyčné hmoty.

Nervová soustava břišní červů a arthropodů vzniká z původních dvou ztluštění epiblastu definitivného. Tak zjištěno všemi dokonalými pracemi; co mimo to vykládáno o vzniku nervové soustavy, zdá se mi býti nesprávným. Aspoň pro annulaty jest tento původ nervové soustavy zákonitým; jestli i v novější době udávají někteří, že mezi dva původní pásy nervové vniká střední nepárovitá ztluštěnina, tož musím takovýto výklad jakožto nesprávný úplně zamítnouti, neboť vznikl patrně z nedostatečné methody zkoumací. Rovněž tak musím hájiti rozhodně pouze epiblastový původ nervové soustavy; mesoblast neúčastní se na vytvoření nervových elementů. Jest-li k úpravě definitivného epiblastu přispěje mesoblast tu a tam nějakým elementem, tož z toho neplyne nikterak, že by bylo nějakého odůvodněného „Neuromuskelblattu“ místo prvotných dvou epi- a mesoblastu.

Než daleko bychom zabíhali v polemické vyvracování nejnověji sdělených zpráv o vzniku nervové soustavy; měli jsme jen v úmyslu naznačiti své vlastní stanovisko vůči nejnovější literatuře vývojepisné. Naše zprávy týkají se vývoje R h y n c h e l m i s.

Prvotné dva počátky nervové soustavy břišní blíží se k sobě ještě v době, kdy setrvávají přímo s epiblastem, ponenáhlu srůstajíce; avšak lze nějakou dobu sledovati střední čáru mezi oběma polovinami, která teprvé dále beze stopy zaniká a vzniká nepárovité pásmo břišní. To skládá se veskrze z buněk, s pěknými kulatými jádry, zevní plasmou a blanou buněčnou. Jádra buněk zdají se býti jakoby ze zrnek složená, neboť v poměrně tak malých elementech nelze přesně rozeznávati sítivo jaderné. Malý, někdy zcela nezřetelný nucleolus vystupuje v středu jádra.

Takto nepárovitý základ pásma břišního netrvá dlouho, neboť nastává záhy párovité differencování v hoření části jeho. Již v předních segmentech mladých červů 2 mm dlouhých, jichž zadek těla obloukovitě k hřbetní straně zahnut a jichž stomodaeum jako primitivní vchlipení epiblastu se jeví: u těchto červů již nastává v předních segmentech differencování nervového pásma, kdežto v středních a zadních článcích obě poloviny jeho jsou v nízkém stupni vývoje. Zmíněné differencování záleží v tom, že v každé z bývalých polovin ztluštěnin epiblastu objeví se jasnější mezera mezi buňkami svrchních polovin a sice těsně pod homogením obalem, jenž objímá pásmo nervové na stranách do dutiny tělesné vnikající.

Toto zjasnění týká se plasmy jedné buňky, jež zmnoží se patrně, takže sítivo její, dříve nezřetelné, patrněji vystoupí. Dalším postupem vývoje plasma ta rozšiřuje se i v okolí sousedních 4 jader, totiž tak, že blány 4 buněk k těmto jadrům náležejících se resorbují. Plasma stavší se patrně tekutější uzavírá v sobě 4 jádra, a jemná vlákna sítiva cytoplasmového ač dosud nezřetelně, předce při silných zvětšeních vystupují. Následkem ztráty blan buněčných sblíží se jádra jich k sobě tak, že se zdá, jakoby zde bylo jediné veliké laločnaté jádro. Skutečně však jsou to 4 jádra, jež někdy docela isolovaná v křižovitém tvaru jsou seřaděna a v prvých dobách i původní strukturu jeví, totiž sítivo jaderné a jadérka. Avšak předce se liší od ostatních původních jader, neboť se zvětšily, a jich blána počíná se resorbovati. Na průřezech středem jednotlivých segmentů vidno i, že jádra pravé a levé strany vybíhajíce v cípky stýkají se v středu a dávají podnět ku tvoření se příčné kommissury.

Tyto poměry jader daleko zřetelněji vystupují v mladých červech, kdy pásmo nervové v celé své délce jest založeno a kdy zvláště epithel střevní z buněk žloutkových se vyvijí. V tomto stadiu možno se na kterémkoliv řezu tělem přesvědčiti, že to byly vždy 4 buňky z každé strany prvotného základu pásma břišního, jichž jádra dala

podnět ku tvoření „tečkované hmoty.“ Jádra ta jeví se celkem k sobě sblížená, jakoby tvořila jedinou laločnatou hmotu, není však těžko rozpoznati jich samostatnost. Ale vzhled jich od ostatních jader gangliových buněk jest odchylný. Blána jádrová vůbec schází; zrnitá hmota zhoustla, jeví se však na tenkých průřezích jako jemné sítivo; nucleoly někde ještě se objevují jako hyalíní centrální tělíska bezbarvá, větším dílem však se již úplně resorbovala. V středu segmentů vytvořily se skutečné kommissury z cípků, jež hmota ta do středu ganglia vysílá.

Kolem jader jeví se široký hyalíní dvůrek, v němž probíhá sítivo buněčné, na mnoze radialně od jader ku svrchnímu obalu pásma nervového, na spod a na stranách pak k buňkám gangliovým. Zbarvení jader jest úplně odchylné od onoho buněk gangliových.

Ještě v starších stadiích, kdy epithel střevní vystupuje již dosti zřetelně, ač zbytky žloutku na jeho basi se prostírají, jeví se postup vývoje. Zvláště pěkně sledovati lze poměry nervového pásma na praeparátech, jež tvrdnuty byly ve směsi kys. chromové s octovou. Tehdy z těžka lze již poznati prvotnou strukturu jader buněk gangliových, ješto onano nabyla úplně rázu *Leydigovy* „Punktsubstanze.“ Taktéž v uspořádání jeví se rozdíl: přední, či lépe svrchní 2 jádra splynula v jednu společnou skupinu, ležící pod obalem pásma břišního. Tato skupina oddělena více méně širokým pruhem hyalíní plasmy (cytoplasmy) od spodních skupin, velmi symetricky z pravé a levé strany ležících. Každá skupina — tedy bývalá jádra buněk gangliových tvoří ozdobné sítivo; hustější nakupeniny zrnité plasmy zprovázejí hebká vlákenka, jež tvoří oka sítiva. Tato poslední jsou téměř stejného průměru a naplněná hyalíní, lesklou hmotou. Soubor těchto polí síťovitých — produktů to sítiva prvotních jader, objat jest zevně, vrchem a se spodu dvůrkem hyalíní cytoplasmy, jejíž sítivo daleko zřetelněji než dříve vystupuje.

V dalším postupu vývoje zmnožuje se sítivo „Punktsubstanze“ na úkor hyalíního dvůrku, tedy cytoplasmy, až tato úplně se na spodu a na stranách stráví, takže sítivo přiléhá téměř těsně k objímajícím je gangliovým buňkám. Ale svrchní část cytoplasmy tvoří mohutné a vždy zřetelné sítivo, jež s obou stran přikládá se k pásmu neurochordovému čili tak zvaným obrovským vláknům nervovým, jak je *Leydig* zove a vykládá.

Výsledek tedy těchto pozorování jest, že t. zv. „Punktsubstanz“ nic jiného není, než zvláštní modifikací přetvořené sítivo jader prvotních 8 řad buněk gangliových, jež v dospělém stavu v celé

délce pásma břišního v každé polovině ve 3 nepřetržitých řadách probíhají. Hoření řady pravá a levá povstaly z jader dvou svrchních buněk, kdežto řady spodních buněk nesplývaly, tvoříce pásy samostatné, jeden vnitřní a druhý vnější, jež však mohou na určitých místech v mediání čáře splývati v jeden párovitý celek. Svrchní dvě řady tvoří kommissury v středu každého ganglia.

Rozdělení jednotlivých pruhů karyoplasmatických, jak lépe bude je nyní označovati, děje se hyalíní cytoplasmou, jež protkána sítivem. Kde tvoří se nervové větve periferické, upravuje se sítivo cytoplasmové v podélné pruhy, na nichž usazuje se sítivo karyoplasmatické, vnikající do cytoplasmy.

5.

O některých nových rostlinách českých.

Sdělil Ladislav **Čelakovský** syn dne 14. ledna 1887.

Lonského roku nalezl jsem na několika botanických exkursích a jmenovitě na delší cestě ferialní mezi jiným několik nových forem rostlinných, jichž popisy tuto předkládám. Jest to příspěvek ku systematickému ocenění dotýčných tvarů a ku poznání české flory.

1. **Melampyrum nemorosum** L. sbsp. **decrescens** Čel. fil.

Lodyha přímá, 20—45 cm. vys., z pravidla hojnovětevná. Listeny podlouhle trojhranné, špičaté, na spodu přísrdčité neb uťaté, s obou stran sporými a krátkými zuby kopinatými opatřené, zelené neb nejhořejší trochu namodralé. Kalichy (zvláště na nervech) tak jako řapíky brakteí huňatochlupaté. Přesleny listenů nahoru pravidelně se umenšujících („decrescens") oddálené, jakoby přetrhované.

Nalezena a sbírána ode mne u Oprechtic blíž Chuděnic, na hrázi malého rybníčka lesního. Rostla tam mezi M. nemorosum L. a) genuinum v hojnosti.

Na první pohled již svým habitem byla nápadná, i lze ji snadno rozeznati od pravého M. nemorosum dle větevnatosti, úzkých, zelených a oddalovaných listenů. Myslil jsem zprvu na míšence mezi M. nemorosum L. a přítomným též M. pratense L., poněvadž se takový udává

od O. Kuntze z okolí Lipska, avšak bližší ohledání ukázalo, že tu jest co činiti s nějakým pěkným plemenem od M. nemorosum L. Jmenovitě koruny shodující se úplně s těmi od M. nemorosum vyvrací ihned zdánlivou intermediernost ostatních znaků. Krom toho byla tu rostlina hojná (přes 100 exempl.), kdežto jinak míšenci zpravidla méně četně mezi rodiči se vyskytují.

Melampyrum nemorosum L. bylo dříve pokládáno za druh velmi stálý. Odrůd neb variet nebývalo u něho známo. Teprve Niessl (1856) ukázal, že Bergmannův bastard Melampyrum silvaticum × nemorosum míšencem není, načež Juratzka (1857) prohlásil domnělého křížence za pouhou varietu od M. nemorosum, nazvav jej var.: subalpinum. Od té doby a zvláště v posledních několika letech nalezeno více forem, které jasně dovodily, že M. nemorosum L. nejen některým variacím podléhá, nýbrž že jest druhem co do tvarů nad jiné polymorfickým.

Tak zejména prof. A Kerner*) a dr. Günther Beck**), oba ve Vídni, vystavili více forem, jež po svém způsobu roztřišťujícím oddělili od M. nemorosum L. a na samostatné, s ním rovnomocné druhy povýšili, místo aby je podřídili jako variety nebo plemena témnž Linnéovu druhu. Tím způsobem vznikly „specie“: M. subalpinum (Juratzka) Kerner, M. bihariense A. Kerner, M. grandiflorum A. Kerner, M. bohemicum A. Kerner (= M. nemorosum L. var. fallax Čel.), M. moravicum H. Braun, M. angustissimum Beck., kteréžto všechny sluší zahrnouti pod kollektivný název specie Linnéovy.

Nemaje v úmyslu podati kritický rozbor výše vytčených rostlin, obmezím se toliko na vytčení rozdílných znaků jejich u porovnání s naší novou rostlinou.

Naše forma nejvíce se blíží k M. bihariense A. Kerner, M. angustissimum Beck, jakož i subalpinum A. Kerner, od nichž se liší chlupatostí, kdežto ony formy jsou téměř lysé. Jinak M. Bihariense liší se ještě listy kopinatými až čárkovitokopinatými, poněkud tuhými, papírovitými, hladkými, listeny nejhořejšími tmavě azurovými, trojhrannými, skoro stejnostrannými (u M. descrescens podlouhle rovnoramenné), někdy na konci náhle ve špici posléze přitupou povytáhlými, na spodu s dlouhými četnějšími šídlovitými zuby, z nichž nejdelší jsou bezmála tak široké jako $1/2$ šířky listencové (u M. decrescens jsou zuby sporé, nejdelší sotva $1/3$—$1/4$ šířky listencové zaujímající). Melampyrum angustissimum rozdílné jest ještě listy čárkovitými,

*) Schedae ad Floram Austro-Hungaricam exsiccatam.

**) Neue Pflanzen Oesterreichs. Wien. 1882.

listeny z báse širší úzce kopinatými ve špici zvolna vytaženými, na basi o něco četněji a déle zubatými modře zbarvenými. Třetí z nich Mel. subalpinum svými listeny nejvíce se naší formě přibližuje, máť tyto také podlouhle trojhranné, zelené neb namodralé, jenom dekrescence a oddalování listenů chybí. Také zoubky jsou malinké, ale předce ještě menší než u M. decrescens, 2—3 po každé straně. Naproti tomu větší rozdíl spočívá v kališích a tobolkách za plodu silně zveličelých, kališních cípech šířeji kopinatých, šídlovitě přiostřených.

V pravdě nejextremnější formy pod M. nemorosum L. spadající a k předcházejícím se řadící, ale s naší rostlinou méně příbuzné jsou M. grandiflorum velikostí korun (20—25 cm.) význačné a M. nemorosum var. fallax Čel. (M. bohemicum A. Kerner), kteréž svými malými korunami a kalichy, jakož i ouzkými listy a listeny činí jakoby náběh k Melamp. silvaticum L.

2. Hieracium rotundifolium Čel. fil.

Lodyha 30—38 cm. vys., máloúborná. List lodyžní 1 v dolejší třetině lodyhy inserovaný, malý úzce kopinatý, ostře špičatý, až 2 cm. dlouhý. Listy přízemní vejčito-kulaté, tupé, na spodu zaokrouhlené a pak do řapíků skrojené (nikdy srdčité), tamtéž zpravidla slabě a tupě zubaté. V hořejší polovici listu jsou zuby zastoupeny vyniklými hrboulky žlázovitými blízko sebe po kraji listu rozestavenými (na 2—4 mm. od sebe). Na líci jsou listy úplně lysé aneb nahoře spoře krátce štětinaté, na rubu roztroušeně chlupaté, po kraji štětinatě brvité. Řapíky z pravidla dlouhé jsou dloužeji a hustěji plsťnaté. Barva listu dosti tuhého, papírovitého světle sivozelená. Úbory břichaté, ačkoli dosti malé, našedivělé, krátce a řídce černoštětinaté se vtroušenou plstí hvězdovitých chlupů. Květy zlatožluté, čnělky žluté, spoře brvité.

Roste na jihozápadním úklonu vrchu Chlumu a Manětína, nad vesnicí Oujezdem v kamení a drobě basaltové, v četných exemplářích stejných. V polovici srpna byla rostlina všecka odkvetlá.

Toto Hieracium náleží v nejbližší příbuzenství Hierac. graniticum F. Schultz, od něhož se liší hlavně listy přízemními kulatovejčitými, úbory našedivělými menšími. Svou světlou barvou sivozelenou, jakož i tím, že má listy na líci spoře roztroušeně štětinatochlupaté, blíží se zvláště k Hierac. graniticum F. Schultz Bip. var. medium Uechtritz, ale tvarem listů a úbory jest úplně rozdílno.

3. Hieracium murorum L. var.: fistulosum Čel. fil.

Lodyha až 50 cm. vys., hojnoúborná, jednolistá, uvnitř dutá, jakož i řapíky listové velmi křehká, lámavá, šťavnatá. Přízemní listy četné (6—20), řapíkaté, ze spodu přísrdčitého neb skrojeného podlouhlé, na basi a dole po kraji hluboce stříhaně zubaté, špičaté, na líci lysé, sytě zelené, sušením poněkud temnající. Stopky květní tenké, ohebné, nahoře roztroušeně hvězdovito-pýřité. Úbory prostřední (jako u H. murorum L. genuinum) spoře žláznatoštětinaté se vtroušenou řídkou plstí hvězdnatých chlupů (čímž mají úbory zvláštní vzhled šedivý). Zákrovní lístky jemně přišpičatěné. Květy oranžově žluté. Čnělky hnědé.

Na hoře Zinkenštejnu u Oustí n. L. v travnatém mlází lesním v hojnosti, spolu se Stachys alpina. Od typického H. murorum rozeznává se naše varieta dutou lodyhou, lámavostí její, listy na líci lysými, úbory spoře žláznatými, řídce hvězdovitě plsťnatými. Hieracium fragile Jord., k němuž se naše forma nejvíce blíží, liší se listy světle nasivěle zelenými, vejčitopodlouhlými, toliko na basi zubatými, řapíkem hustěji měkce huňatochlupatým, květy světle žlutými a poněkud většími, často méně četnými úbory.

4. Hypericum tetrapterum L. var. densiflorum Čel. fil.

Lodyha krátkovětevná, slabá. Květenství směstnané. Květy žlutavobílé.

U Trnovan blíže Žatce, v jílovité půdě pod návrším zvaným „Auf der Hack,“ nedaleko Stipa Tirsa Stev., společně se Scirpus compressus, Carex glauca Scop. a Trifolium fragiferum v četných, stejných exemplářích.

5. Anthemis ochroleuca Čel. fil.

(*austriaca* × *tinctoria*)

Jednoletá, nanejvýš ozimá. Lodyha přímá, od polovice, někdy hned ode spodu hojnovětevná. Větve celkem téměř až k úborům listnaté, jen na 3—5 cm. nahé (u A. tinctoria L. na 8—10 cm. nahé). Listy s úkrojky druhého stupně úzce kopinatými, tyto se 3—4 úzkými, špičatými zuby. (Poslední znak shoduje se v tom úplně s A. austriaca). Vřeteno nejdoleji celokrajné, hořeji zubaté. Úbory menší než u A. tinctoria, jako u A. austriaca

spoře chlupaté. Plevy intermediérní, ve hrot kratší než u A. tinct. náhle přišpičatěné.

Rostla v poli blíž Povrl (Povrly, něm. Pömmerle) u Ousti n. L., ve více exemplářích úplně rozkvetlých mezi hojnými rodiči: úplně rozkvetlým A. austriaca a teprve se rozvinujícím A. tinctoria.

Jednoletostí, hojnými větvemi nejhořeji teprve nahými, měkkou, nezdřevnatělou lodyhou, listy a chlupatostí zákrovů, jakož i velikostí jich upomíná na A. austriaca. Žlutobílými květy, vřetenem listovým a plevami ukazuje smíšený původ, blížíc se někdy v těchto znacích více ku A. tinctoria.

6.

Nové dodatky ku fauně českých hub sladkovodních.

Studie faunistická.

Sepsal **Fr. Petr** a předložil prof. Dr. **F. Vejdovský** dne 14. ledna 1887.

(S 1 tabulkou.)

V poslední době nakupilo se mi značné množství srovnávacího materialu ku studiu hub sladkovodních, jehož spracování poskytlo hojně zajímavých zpráv, jež jsou pokračováním i doplňkem prací dřívějších. Zvláště některé, do té doby neprozkoumané části vlasti naší, jež roku letošního (1886) jsem navštívil (Krkonoše, Podkrkonoší, Pojizeří atd.), platně přispěly ku doplnění obrazu českých hub sladkovodních; části biologické, jakož i zeměpisnému rozšíření zvláštní pozornost věnována.

Euspongilla lacustris. Vejd.

Velmi četná naleziště tohoto druhu, kupí se — pokud mně známo — v řečišti, zátokách a tůních Labe, Úpy, Metuje, Orlice, Chrudimky, Jizery, Vltavy, Berounky, Sázavy, Otavy, jakož i v menších přítocích pobočních. Také, ač mnohem řídčeji, vyskytuje se v některých rybnících okolí Táborského, Počáteckého, Želivského (ryb. *klášterní*), Něměckobrodského, Humpoleckého, Světelského, Hořického, Pardubického, Královéhradeckého, Litomyšlského (p. kand. prof. Fr. Klapálek), Píseckého (p. k. prof. Jos. Ciboch), Jindřichohradeckého a j.

Zvláště v úvodí sázavském — hlavně v hoření části (! 1882—1886) — objevuje se druh tento neobyčejně hojně, ve tvaru statných, stromovitě rozvětvených trsů, přirostlých na různých kamenech nebo ponořených kořenech a větvích. Barvy bývá rozličné: špinavě šedé, plavé

až krásně zelené (v řece Šlapánce! 1885). Jehlice parenchymové mírně zahnuté, hrubě ostnité, v množství převládajícím. Gemmule obyčejně mohutné, obdané velikým množstvím ostnitých jehlic pupenovitých (Euspong. var. jordanensis *Vejd.*).

V prudkém proudu mizí stromovité rozvětvení, povstávají trsy laločnaté až polštářovité a kulovité (hlízovité), jako pod jezem u Perknova (Něm. Brod), u Světlé, v potoku Petrkovském a j. Gemmulae bývají pak někdy zakrnělé, se sporými jehlicemi pupenovými (*var.* macrotheca[1]) Abnormitou bývají jehlice pupenové silně zakřivené *bez patrných ostnů*, čímž valně na Euspongilla (Spongilla) Rhenana *Vejd.* připomínají. Tvary takové naleznul jsem v tůňce sázavské za Hamry u Něm. Brodu.

Také v celém poříčí Chrudimky jest Euspong. lacustris velmi rozšířena. Převládají trsy polštářovité, nerozvětvené, povlékající na četných místech, jakoby obrovským, zeleným kobercem kamenité dno řečiště, v ploše až přes 8 m. veliké. (Zvl. u Chrudími a Pardubiček, v srpnu 1886).

V poříčí Orlice objevuje se hlavně v dolením toku, v četných tůních (u Hradce Králové) a zátokách, ve tvarech mírně rozvětvených barvy vesměs jasně zelené. Gemmulae normalné, více již ku *var.* jordanensis se klonící. Poněkud spořeji vyskytuje se v úvodí Labe (hlav. v tůních), Vltavy (u Bráníka, Závisti, Štěchovic), Berounky a Jizery.

V úvodí řek ostatních, zvláště západních Čech, známa jsou toliko jednotlivá, roztroušená naleziště.

Jak patrno, rozšířen jest tento druh po celých Čechách, zvláště pak v mírně tekoucích vodách krajin hornatějších a studenějších, ač v nížinách krajů teplejších velmi často se objevuje.

Spongilla fragilis Leidy.

Pěkný tento druh, v Čechách teprve r. 1884. objevený, řadí se nyní již mezi druhy značně rozšířené, jakož tomu četná naleziště nasvědčují[2]). Zvláště rybníky a tůně drsných krajů pohraničných jsou jemu domovem, ač i v mírném pásu středočeském zhusta se vyskytuje.

---

[1]) Gemmule, jež tuto varietu charakterisují, vyskytují se hlavně na basi trsů V pletivu houby bývají pak někdy gemmule normální.

[2]) Einiges über „Spongilla glomerata Noll“ von Fr. Vejdovský. Zoolog. Anzeiger, Nro 239, Jhrg. 1886.

V kraji středočeském vyskytuje se mimo[1]) v rybníku kejském (prof. Vejdovský 1885) ještě v tůních Vltavy pod Klecany a v rybnících počernickém a podlesském u Dubče. Trsy rybničné vyznačují se často statností svou a množstvím gemmulí. V brylky urovnáno bývá 2—8 zimních pupenů. V tůních nalezl jsem toliko velké plástve gemmulové, přirostlé na četné kameny; barvy jsou temně žlutavé nebo plavé. Do plástve urovnáno bývá často až 50 a více gemmulí. Z bývalých trsů zbývají toliko jehlice skeletové, jež ve značném počtu ve vrstvě vzduchonosné i na povrchu jsou uloženy.

V rybníku bašnickém u Dobré Vody (okr. Hořický): Trsy statné, šedožluté až hnědavé, obalující zároveň s Ephydatia fluviatilis kořeny puškvorce a leknínu. Gemmule velmi četné, v brylcích a plástvích urovnané. Do jednotlivých brylků skupeny bývají 2—4 malé, pravidelné gemmule, jež hlavně u povrchu trsů se objevují. Na spodu trsů bývají roztroušeny brylky o 5—8 gemmulích.

Také v okolí Rozsochatce nalezl jsem několik malých trsků, přirostlých na kořenech olší. Jehlice pupenové jsou poměrně veliké a silnými hákovitými ostny opatřeny, upomínající tím valně na formy v Sázavě nalezené. Gemmule bývají toliko v chudé brylky urovnány. Také plástve gemmulové jsem místy nalezl. Jednotlivé gemmule jsou nepatrné a silnými jehlicemi skeletovými jakoby zamřížovány rourka vzduchonosná poměrně velmi dlouhá, komůrky v obalu vzduchonosném veliké, protáhlé a tlustostěnné.

S gemmulemi druhu tohoto setkal jsem se (jakož i se statoblasty některých mechovek: Cristatella mucedo, Plumatella repens) často v rašelinách okolí Německobrodského (na Sphagnum angustifolium), kamž větrem zanešeny byly; v okolí Skály nalezl jsem chitinové jich zbytky ve slatinách: upomínka to bývalé flory rybničné.

Trochospongilla erinaceus Vejd.

Sporá naleziště druhu tohoto omezena byla dosud toliko na zátoku labskou u Poděbrad (1873) a dvě labské tůně u Čelakovic (r. 1876) a Neratovic (1883, *prof. Vejdovský*), nejnověji pak (v červenci 1886) nalezl jsem v tůni Jizery u Nového Vestce (okres Brandýsský) několik malých trsků tohoto druhu, jež však poněkud odchylnou stavbou

---

[1]) *Fr. Petr:* Spongilla fragilis (Práce z české university). Dodatek p. 106. V Praze 1885.

svou liší se od forem pode jménem **Trochospongilla erinaceus** všeobecně uvedených. Jest tudíž zajímavo sledovati jednotlivé rozdíly, které se tu při vzájemném srovnání vyskytují, a to tím více, že i k důkladnějšímu porozumění jednotlivých elementů (jehlic, amphidiskův a p.) ostatních hub sladkovodních valně přispívají.

Trsy z tůně Jizerské objevují se ve tvaru malých, 1—3 cm. dlouhých, hnědavých lupenků, přirostlých na spodní straně listů stulíku (*Nuphar luteum Sm.)* Na povrchu bývají nepravidelně hrbolaté, s řídkými, sotva znatelnými osculy a pory. Exempláře lihové jsou tvrdé, křehké, barvy šedohnědé, někdy, zvláště za sucha, až do černé přecházející.

Kostra houby tvořena jest ze svazečků jehlic rovných nebo slabě zakřivených, ku konci pak volně přišpičatěných, délky 0·194—0·27 mm. a tloušťky 0·009—0·015 mm. Na povrchu svém jsou hustě pokryty silnými, kuželovitými, řídčeji hákovitými ostny. Důležito jest, že u jehlic trsů těchto velmi mohutně a zřetelně vyvinut jest **kanálek**, jenž celou jehlicí prostupuje a také do jednotlivých ostnů odbočuje — kanálky *druhotné,* — a na špičce pak jemnou chodbičkou na venek ústí (obr. 1.) Představuje tedy každá jehlice — což platí také pro všechny ostatní houby sladkovodní — dutý, **na obou koncích** otevřený válec,[1]) do něhož ústí kanálky druhotné (ostnové). — Abnormitou nalezeny jehlice trojosé nebo čtyřosé, někdy na jednom nebo i na obou koncích zaokrouhlené a uprostřed i s kanálkem kuličkovitě naduřelé. (Obr. 1 b.)

V mladém stadiu jsou jehlice skeletové velice štíhlé, dlouze kopinaté, bezostné (obr. 2), ač již kanálky jednotlivých ostnů, jež teprve později se vyvinou, jsou naznačeny. Ostny pak vznikají buď postupně ode středu k oběma koncům, buď po celé délce současně.

Jehlic *parenchymových* (*hladkých*) jsem ni v jednom případě nenalezl. Jak se zdá, považují někteří badatelé ono **mladé, bezostné** stadium jehlic skeletových za jehlice *parenchymové.*

Zimní pupeny (gemmulae), které toliko na basi trsů uloženy a jen slabou vrstvou pletiva pokryty byly, ponořeny jsou úplně ve voštinovitý obal vzduchonosný a tak v nepravidelné plástve, jaké též u **Spongilla fragilis** Leidy se vyskytují, urovnány. — Jednotlivé gemmule jsou neprůhledné, pravidelně ellipsoidní nebo kulovité,

---

[1]) Méně znatelné kanálky jehlic i dvojštítků vystoupí zřetelně po delším vaření v žíravém drasle a koncentrované kyselině sírové a prudkým pálením na plíšku platinovém.

barvy jasně žluté nebo plavé, velikosti 0·52—0·63 mm. Za sucha jsou mdlé, hnědavé.

Zárodečné těleso vyplňující vnitřek gemmulae, obdáno jest mohutnou, až 0·011 mm. tlustou, vnitřní otočkou chitinovou, jež na hořením polu v nálevkovitě prohloubený terček vybíhá. Tento bývá v obrysu svém kruhovitý nebo nepravidelně zohýbaný, s krajem často do vnitř trochu vehnutým. Kolmo na otočku přikládají se velmi hojné amphidisky, osy jich jsou krátké, tlusté, bezostné, délky 0·012—0·016 mm. a přecházejí na obou koncích v zavalité štítky (obr. 4). Terček spodní bývá ponořen do místičkovité prohlubiny (obr. 6, g) vnitřní otočky chitinové. Jednotlivé štítky jsou uprostřed velmi silné a vysoké, k okraji pak stávají se tenčími až ostrými, tvaru jsou kruhovitého, někdy elliptického, řídčeji nepravidelně zkomoleného (hvězdovitého), s okraji zcela hladkými (obr. 3.). Na povrchu svém nejsou zcela ploché a rovné, ale pravidelně, paprskovitě *rozbrázděné*, jednotlivé vyvýšeniny i prohlubiny rozbíhají se hvězdovitě od puklicovitého středu. K okrajům pak volně splývají. Pod každou vyvýšeninou táhnou se slepé *kanálky* (obr. 4. f, c,), jež ze společného, osu dvojštítku prostupujícího kanálku hlavního se rozvětvují. Počet a délka jednotlivých vyvýšenin i kanálků jest měnivou. Obyčejně bývá jich 10—18. (Obr. 3., v).

Abnormitou, ač dosti hojnou, vyskytují se amphidisky s terčky na okrajích ohrnutými; někdy bývají štítky nestejně veliké, při čemž štítek spodní jest obyčejně větším. (obr. 4., d, e).

Amphidisky pokryty jsou jemnou, sotva znatelnou blanou, zevnější otočkou chitinovou, jež však často i úplně schází.

Mezery mezi jednotlivými gemmulemi vyplněny jsou mohutnou vrstvou vzduchonosnou, sestávající z více méně pravidelných, obyčejně čtyřbokých nebo nestejně mnohobokých komůrek, velikosti 0·012—0·017 mm. Stěny jich jsou jasně žlutavé, rozmanitě zprohýbané a poměrně velmi útlé, toliko v místech, kde jednotlivé komůrky s jehlicemi skeletovými, jichž veliké množství do obalu vzduchonosného jest ponořeno, sousedí, stávají se mnohem tlustšími, tak že se zdá, jakoby kolem jednotlivých jehlic, zvláštní ještě vrstva vyvinuta byla (obr. 5, b). Také kolem amphidisků silně mohutní stěny komůrkové, takže amphidisky bývají často jimi úplně obetkány a od nich jakoby ponořeny (obr. 6, c) Za živa jsou veškery komůrky hojně vzduchem naplněny, čímž, jak *prof. Vejdovský* po prve[1]) vylíčil, apparat aërostatický představují.

[1]) Příspěvky k známostem o houbách sladkovodních. Král. čes. společnost nauk 1883 p. 23—25.

Rozdíly, lišící tvary jizerské od forem pode jménem Trochospongilla erinaceus (Spongilla erin.) jsou následující.[1])

Jehlice skeletové opatřeny jsou mimo kanálku hlavního ještě kanálky pobočnými, ostnovými.

Amphidisky jsou na povrchu svém hvězdovitě rozbrázděny, vedle hlavního, osu dvojštítku prostupujícího kanálku, jest v obou terčích celý systém kanálků vedlejších.

Stěny komůrek vzduchonosných jsou velmi útlé a různě zprohybané.

Další bádání, zvláště pak dostatek materialu srovnávacího objasní zajisté přesný poměr tohoto tvaru ku vlastnímu druhu Trochospongilla erinaceus Vejd. Dle nynějšího stavu nutno, tuším, považovati tvar onen toliko za formu vysoce zajímavou, které se však — vzdor mnohým úchylkám — dosud žádného zvláštního, význačného charakteru druhového nedostalo.

K uvedenému nalezišti tvaru tohoto řadí se ještě tůně labská nedaleko Pardubic, kdež jsem v srpnu 1886 malý úlomek, narostlý na ponořeném kořenu, nalezl. Na povrchu svém jest nepravidelně hrbolatý, s několika příčnými rýhami (chodbami *subdermalnými*), barvy šedohnědé, s nádechem zelenavým. Oscula řídká, pory neznatelné.

Vnitřní stavbou svou souhlasí úplně s formou výše popsanou, toliko kanálky jehlic skeletových jsou užší a tím i méně zřetelné.

Ephydatia Mülleri Lbk.

Hojný material, jejž jsem z velmi různých nalezišť sebral, plnou měrou potvrzuje domněnku dříve již vytknutou,[2]) že neobyčejná proměnlivost, jíž tento druh — vedle Euspongilla lacustris nejvíce snad mezi všemi houbami sladkovodními — podléhá, nedovoluje přesného stanovení ani jednotlivých variet, jež by charakterisovány byly znaky — pokud možno — stálými, neproměnlivými a nezávislými na náhodných okolnostech zevnějších.

Výmluvným toho dokladem jsou nevelické trsy z tůně Orlice (za Hradcem Králové), narostlé na kusech dřeva volně plynoucího. Jehlice skeletové jsou buď vesměs ostnité (hlav. na basi trsu), buď

---

[1]) Rozdíly tyto vytknuty pro nedostatek srovnávacího materialu toliko na základě literatury.

[2]) *Fr. Petr:* Dodatky ku fauně českých hub sladkovodních. Král. česká společ. nauk 1886 p. 162—165.

zcela hladké, nebo (zvl. u povrchu) v nejrůznějším poměru pomíchané. Někdy vyskytují se jehlice toliko uprostřed ostny opatřené, k oběma pak koncům jsou hladké nebo různými hrboulky pokryté. Mladá stadia jehlic skeletových — i ostnových — bývají bezostná; ostní vyvíjejí se teprvé později.

Hladkých jehlic parenchymových jsem u tohoto druhu dosud nenaleznul, tak že se domnívám, že jehlice, za takové popisované jsou toliko mladším stadiem jehlic skeletových.

Gemmule obdány jsou v mladých stadiích jednou vrstvou štíhlých amphidisků; tyto ukončeny jsou hvězdovitými štítky, s 5 až 9 hluboko dělenými, na okraji hladkými paprsky. Tento tvar, — zvláště je-li obdán ostnitými jehlicemi, — shoduje se s původním, *Lieberkühnem* popsaným druhem Spongilla Mülleri, jenž prof. *Vejdovský* varietou astrodiscus označil.[1])

Někdy bývají paprsky na okrajích velmi jemně zoubkované nebo vroubkaté. — U jiných gemmulí téhož trsu zaměněn tvar amphidiskův; osy jejich jsou silnějšími, štítky pak s větším množstvím paprsků. — Forma B. Kraje paprškové bývají, buď hladké, buď zoubkaté.

Starší gemmule obdány jsou *dvojí* nebo i trojí vrstvou amphidisků — charakteristický to znak pro Ephydatia amphizona Vejd. Leč různé produkty (byť nepohlavní) jednoho a téhož trsu, nemohou náležeti současně několika druhům a odrudám, za něž dříve označovány byly;[2]) patrno tudíž, že Forma A, Forma B i var. astrodiscus náležejí toliko jednomu, velikému a přečetným změnám podléhajícímu druhu „Ephydatia Mülleri."

Jiná naleziště druhu tohoto zaznamenávám:

1. Zátoky Labe u Hradce Králové, trsky malé, špinavě žlutavé, přirostlé na starých dřevech. Nezralé dosud (v srpnu 1886) gemmule obdány byly jedinou nebo neúplně dvojitou vrstvou amphidisků, s hladkými paprsky. Jehlice skeletové skoro vesměs hrubě ostnité.

2. Tůňka Úpy u Poříčí. Neveliké trsy s dozrávajícími (4. srpna 1886) gemmulemi, terčkové paprsky amphidisků jemně zoubkaté. Jehlice skeletové ostnité, řídčeji hladké.

---

[1]) *Dr. Fr. Vejdovský*: Die Süsswasserschwämme Böhmens. (Abhandl. d. böhm. Gesell. d. Wissenschaften in Prag 1883.)

[2]) Nestejnou stavbu trsů těch vykládám tím spůsobem, že houba ta vyvinovala se původně v poměrech jiných (snad v kraji studenějším a v proudu?), později však zanešena byla do tůně, kdež zase jiným směrem se vyvíjela.

3. Tůně Staré Chrudimky u Pardubic. Trsky barvy pěkně zelené s jehlicemi hladkými i ostnitými; gemmulae veliké, s dvojitou i trojitou vrstvou amphidisků. Tyto jsou hluboko zařezávané se 6 až 7 nepravidelně hvězdovitými, na okrajích úplně hladkými paprsky.

4. Rybníky v okolí Rozsochatce. Trsy namnoze statné, barvy žlutavé nebo zelenavé, s pravidelnými, hvězdovitě se rozbíhajícími chodbami subdermálnými, — charakteristický to znak tohoto druhu — jež na povrchu svém slabou, ze 2—4 vrstev buněk složenou blankou (*epidermis*) překlenuty jsou. Jednotlivé chodbičky tyto sbíhají se v osculích rourovitě prodloužených; pory jsou četné, nepravidelně rozestavené. Jehlice skeletové ostnité, nebo sporými zoubky (někdy i různými hrboulky a vyvýšeninami) opatřené, nebo úplně hladké. Gemmule pravidelné s hvězdovitými amphidisky v jedné, nebo ve dvou až třech vrstvách.

5. Také ve vlastním řečišti Šlapánky jsem druh tento nalezl. Trsy jsou chabé, zelenavé, podobné oněm z tůní a zátok sázavských.

Ephydatia Mülleri rozšířena jest v podobných vodách jako Euspongilla lacustris, s níž také často zároveň se vyskytuje. Bydlištěm jeho jsou nejen teplé kraje středočeské ale i drsnější krajiny pohorské, v nichž zhusta — ve velikých trsech — se objevuje.

Ephydatia fluviatilis Vejd.

Ku čtyrem, v Čechách dosud známým nalezištím druhu tohoto, připojuji následující:

1. Rybník „bašnický“ u Dobré Vody (okr. Hořický.) Četné polštářovité trsy obalující kořeny vrb a puškvorce, barvy špinavě žlutavé, šedohnědé nebo zelenavé. Oscula neveliká spoře roztroušená, pory malé, hojné. — Jehlice skeletové velmi dlouhé, rovné nebo mírně zakřivené, na povrchu hladké, někdy *jemně ostnité.* Gemmule malé, normalné.

2. Zátoky Jizery u Ostrádovic a Vestce. Trsy neveliké, barvy pěkně zelené. Gemmule poměrně veliké, se silnou (vysokou) vrstvou vzduchonosnou; dvojštítky dlouhé, nepravidelně hvězdovité s útle zubatými paprsky. Jehlice pravidelné.

3. Rybník „počernický“ u Prahy. Gemmule tohoto druhu naplaveny byly z jara r. 1886 ve velikém množství u břehů rybníka na různých dřevech a na stoncích přesliček. Některé byly již vyprázdněny, jiné pak larvy právě opouštěly. Amphidisky štíhlé, s osou

obyčejně jedním velikým ostnem opatřenou. Vlastních trsů jsem v době té ještě nenašel.

4. Slepé rameno labské u Čelakovic. Trsy žlutavé, ploché obalující kořeny a ponořené větve vrb. Jehlice velmi uzounké, dlouhé, uprostřed často naduřelé. Gemmule pravidelné, s amphidisky na povrchu jemně mělce rýhovanými.

5. Rybník „tikovský“ nedaleko údolí „Mezihorského“ (u Lhoty Šárové 10. srpna 1886!) Gemmule malé, průsvitné; otočky chitinové (vnitřní i zevnější) velmi jemné. Amphidisky pravidelně hvězdičkovité, na pokraji jemně vroubkované nebo hladké. (Na Equisetum limosum L.)

6. Tůně Vltavy u Roztok (na levém břehu.) Trsy nevelliké, jehlice i gemmulae pravidelné. Amphidisky jsou štíhlé, s osou obyčejně ve středu zaškrcenou a jedním, řídčeji několika ostny opatřenou; jednotlivé štítky jsou hluboce hustě rozeklány, čímž poněkud na Meyenia fluviatilis var. angustibirotulata, již Carter[1]) z Anglie a Ameriky popisuje, upomíná.

Veškerá, dosud známá naleziště Ephydatia fluviatilis Vejd. soustředěna jsou v Čechách toliko v mírném pásu polabském a povltavském. Naproti tomu četné rybníky, řeky a potoky českomoravské vysočiny, Krkonoš a krajin podkrkonošských neposkytnuly — vzdor bedlivému hledání — do té doby ni nejmenších trsků druhu tohoto, z čehož patrno, že tato houba sladkovodní hlavně v mírně tekoucích vodách krajin teplejších se objevuje.

Ephydatia bohemica Petr.

Velmi vzácný a památný tento druh omezen jest vůbec dosud toliko na jediné stanovisko. Roku letošního nalezl jsem sice malé trsky tvaru tohoto ještě v jednom rybníku okolí Květinova — okres německobrodský, — leč v nové toto naleziště zanešen byl z rybníka, v němž původně se vyskytnul, prostým proudem vody.

Exempláře nově nalezené nijak nelíšily se ode tvarů dříve popsaných;[2]) zajímavo jest, že přechodních forem gemmulí ku Carterius Stepanowii Petr jsem tehdy vůbec nenalezl. — Jedno-

[1]) On a Variety of the Freshwater Sponge Meyenia fluviatilis. By H. J. Carter. The Annals and Magazine of Natural History for June 1885.

[2]) *Fr. Petr:* Dodatky ku fauně etc. pag. 157—160. *Dr. Fr. Vejdovský:* Přehled sladkovodních hub Europských, pag. 188.

tlivé trsy vegetovaly zcela samostatně, takže jest vyskytování se druhu tohoto v trsech Euspongilla lacustris, toliko náhodným.

Poznámky všeobecné.

Houby sladkovodní rozšířeny jsou ve větším nebo menším množství po celých Čechách; leč jednotlivé druhy jich omezeny jsou zevnějšími poměry na určitá stanoviska, z nichž vymknuty zakrňují a hynou. Zvláště průměrná teplotě a povaha — chemické složení, různý proud nebo stojatosť — vody, statnosť kmenů matečných a. j. jsou důležitými, vzájemně souvisícími faktory pro zdatný rozvoj trsů.

Ve velmi prudkých vodách (j. bystřinách krkonošských) se žádnému druhu nedaří. V nejprudším poměrně proudu rozšířena bývá Ephydatia Mülleri,[1]) ač i v tůních a zátokách, kamž byla zanesena, dosti často se vyskytuje. — Ve vodách mírně tekoucích (často i stojatých!) objevuje se hlavně Euspongilla lacustris a Ephydatia fluviatilis, v hlubokých tůních pak a rybnících libuje si zvláště Trochospongilla erinaceus a Spongilla fragilis; výhradně na rybníky poutána jest u nás Ephidatia bohemica a Carterius Stepanowii.

Rozložení toto připouští ovšem hojně výjimek, leč tyto bývají často závadou přirozenému rozvoji celého organismu, jenž pak tím hojnějším proměnám podléhá. Přečetné ony variety a odstíny u Euspongilla lacustris i Ephydatia Mülleri jsou zajisté (aspoň částečným) výsledkem různého proudu vody, jehož mocnému vlivu i jiné skupiny živočišné valně podléhají.[2])

O vlivu podnebí a s ním souvisící průměrné teplotě vody promluveno u jednotlivých druhů.

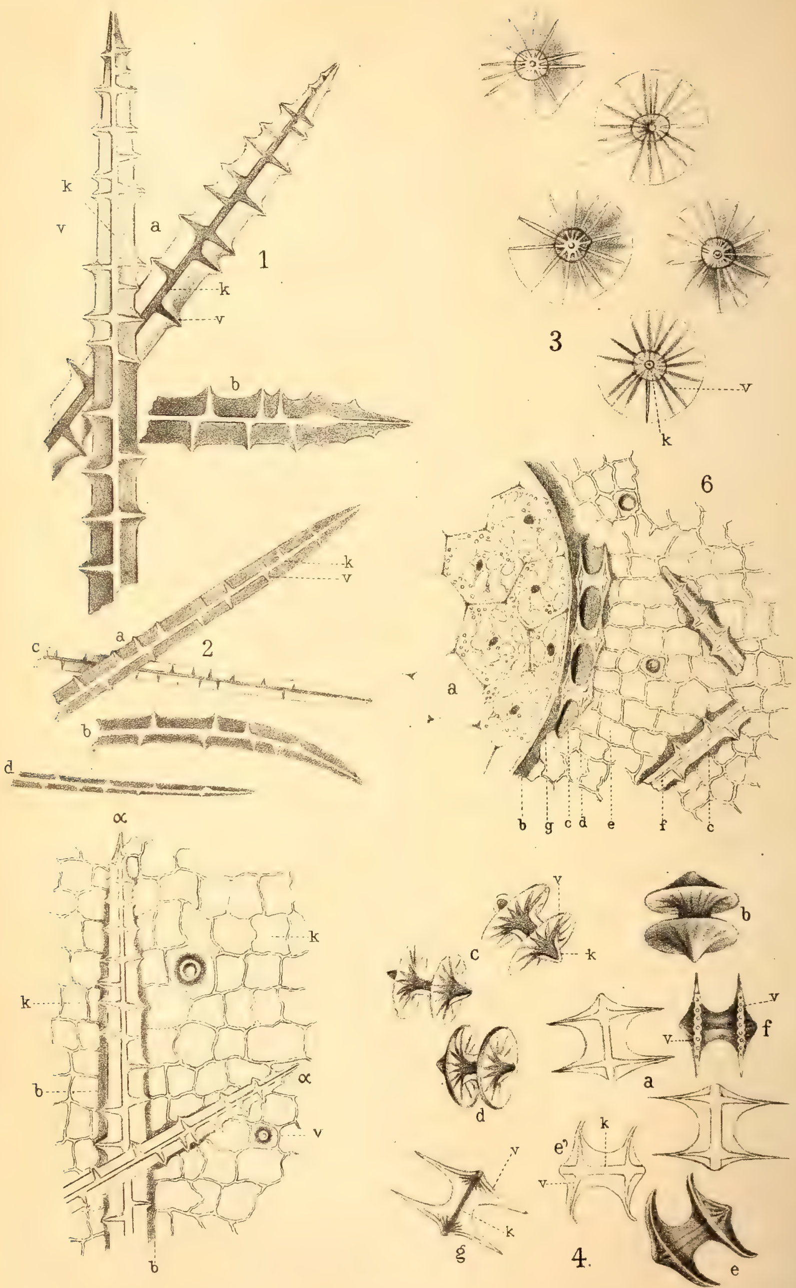
Co se chemického složení vody (ovšem nezkažené) týče, není vliv jeho — zvláště při nepatrném množství kyseliny křemičité ve vodě obsažené — *příliš* různým, ač při tvoření se jehlic a amphidisků zajisté má značného podílu a hojné úchylky (k. př. v množství parenchymových jehlic u Euspongilla lacustris) spůsobuje.

---

[1]) Výjimkou někdy též Euspongilla lacustris (v prudkém proudu Chrudimky u Pardubiček, v potoku Petrkovském.)

[2]) *Jul. Hazay* u př. ukázal, že Anodonta piscinalis Nils., cellensis Schrött cygnea Lin., anatina Lin. a var. rostrata Held., ponderosa Pf. jsou také jenom rozličné, proudem nebo stojatostí vody zaměněné formy jednoho a téhož druhu: An. cygnea-celensis Haz. (A. mutabilis Cless.) Mollusken-Fauna von Budapest. Abd. aus Malakoz.-Blaett.

F. PETR: HOUBY SLADKOVODNÍ.



Autor del.

Lith. Farský.

Vysvětlení vyobrazení.

Trochospongilla erinaceus Ehbr.

Obr. 1. Rozličné tvary jehlic skeletových: zvětšení Reichert obj. 8., ocul. V.
k) kanálek hlavní
v) kanálky vedlejší, ostnové.

Obr. 2. Mladá stadia jehlic skeletových; zvětšení totéž.
d) stadium nejmladší.

Obr. 3. Jednotlivé štítky amphidisků při zvětšení: Reichert Imm. 11., ocul. V. (s povrchu); délka tubusu 185 mm.
k) kanálek hlavní postupující osou amphidisku.
v) kanálky vedlejší.

Obr. 4. Amphidisky rozličného tvaru a polohy; zvětšení: Reichert Imm. 11. ocul. V.
a) tvar normálný, v optickém průřezu;
b) *c*) tentýž, se strany.
d) *e*) formy s okrajem ohrnutým *e'* v optickém průřezu.
f) průřez okrajem obou štítků; viděti vyvýšeniny i rýhy, u prostřed nich pak jednotlivé vedlejší kanálky *v* (v průřezu).
g) tvar normalný, v profilu.

Obr. 5. Část obalu vzduchonosného gemmule; zvětšení: Reichert obj. 8., ocul. V.
k) jednotlivé komůrky vzduchonosné.
a) jehlice skeletové.
b) stlustlé stěny komůrkové, tvořící zvláštní obal kol jehlic skeletových.
v) bublinky vzduchové, jimiž komůrky jsou naplněny.

Obr. 6. Část příčného průřezu gemmule, s přiléhajícím obalem vzduchonosným, při zvětšení: Reichert Imm. 11., ocul. III.
a) buňky zárodečného tělesa, vyplněné látkami výživnými; uprostřed nachází se jádro (dle praeparatu zbarveného pikrokarminem).
b) vnitřní otočka chitinová.
c) stloustlá stěna komůrek vzduchonosných.
d) amphidisky.

e) komůrky vzduchonosné.
f) jehlice skeletové.
g) místičkovité prohlubiny na vnitřní otočce chitinové, v nichž amphidisky ponořeny byly.

Délka tubusu 135 mm.

7.

O některých nových a vzácnějších pro Čechy druzích měkkýšů.

Sepsal **Č. Šandera** a předložil prof. dr. Vejdovský dne 2. července 1886.

(*S 1 tabulkou*).

Ze všech druhů živočišstva u nás doposud skoro největší pozornosť věnována českým měkkýšům, i podáno o nich již několik prací, ano i za hranicemi naší vlasti uváděny a popisovány druhy v Čechách nalezené. I zdálo by se tudíž na prvý pohled, že tento předmět úplně, neb z největší části jest již vyčerpán, tak že sotva čím novým bude lze přispěti k poznání fauny měkkýšů Čech. Však nicméně, zabývaje se po více let sbíráním a určováním měkkýšů z různých krajů naší vlasti, nasbíral jsem řadu druhů posud u nás neznámých, o nichž tuto k pobídce p. prof. dra. Vejdovského přátelům fauny domácí podrobnější zprávu podati míním. Tvrditi mohu však se vší určitostí, že se počet posud známých druhů valně rozmnoží, budou-li menší okrsky důkladně prozkoumány, neboť, prohlédnuv jen pranepatrný díl Čech, nalezl jsem krom níže uvedených druhův a odrud i formy, jež, nejsou-li vůbec novy, tož zajisté velmi vzácny; v práci přítomné se o nich nezmiňuji proto, že jsem je buď sporadicky (Clausilia), neb pouze na jediném nalezišti (Calyculina) nalezl.

Posud jsem sbíral v těchto okrscích:

I. V útvaru prahorním:

u Netolic, Mahouše, Lhenic, Prachatic, N. Sedla, Chelčic, Libějic, Truskovic, Protivína, a poněkud v údolí Oupy pod Sněžkou (kolem Petzeru).

II. V útvaru křídovém:

u Sobčic, Ostroměře, Bělohradu, Hořic, Jičína, Hrubé Skály Smidar, N. Bydžova a Prahy.

Literatura.

Do let 60 našeho století nemožno mluviti o jakési vážnější literatuře v tomto oboru, neb co zde bylo, týká se více stránky praktické než vědecké, a obmezuje se pouze na druh jediný — perlorodku říční — Margaritana margaritifera Lin. Teprvé v době novější zmáhá se literatura o této skupině živočišné.

1. *Bohuslaus Balbín*: Miscellanea historica regni Bohemiae lib. I. cap. XXX. pag. 73 „Margaritana margaritifera.“

2. *Zeithammer*: Perlfang in Böhmen „Hesperus“ r. 1813 č. 61.

3. *Rittig von Flammenstern*: Die Perlenfischerei in Böhmen im Jahre 1811. „Hesperus“ č. 27. 29.

4. *dr. Novotný:* Plži v Čechách žijící „Živa“ rč. X. pag. 97. až 134. r. 1862.

5. *dr. Lehmann*: Zur Molluskenfauna von Carlsbad und Franzensbad „Malakozoologische Blätter“ XII. Bd. pag. 91—100 r. 1865.

6. *dr. Slavík*: Monografie českých měkkýšů zemských i sladkovodních „Archiv pro výzkum Čech“ díl I. 4. sekce pag. 79 až 125. s 5 chromolith. tab. r. 1868.

7. *dr. Reinhardt*: Über Molluskenfauna der Sudeten „Archiv für Naturgeschichte“ XXXX. Jahrg. I. Bd. r. 1874. *Duda* učinil výtah z tohoto spisku. Viz „Vesmír“ rč. V. r. 1876. „Měkkýši Krkonoší a hor Jizerských“ pag. 254. až 257., 266 až 268.

8. *L. Duda*: Měkkýši okolí Píseckého „Vesmír“ rč. V. r. 1876. pag. 219. až 220., 234. až 235., 249 až 250.

9. *C. Clessin*: Deutsche Exkursionsmolluskenfauna. I. Auflage r. 1877., II. Auflage 1884.

10. *J. Uličný*: Seznam měkkýšů u Tábora žijících „Vesmír“ rč. X. pag. 45. r. 1881.

11. *Č. Šandera*: Malakozoologická fauna okolí Ostroměřského rč. X. pag. 190. r. 1881.

12. *L. Duda*: Klíč analytický k určení měkkýšů v Čechách žijících s 2 tab. r. 1880.

13. *Klika*: Hlemýždi Kumburka a Trosek „Vesmír“ rč. XV. č. 9. pag. 105., 106. r. 1886.

14. *V. v. Cypers-ovo* pojednání ve sborníku „Das Riesengebirge in Wort und Bild“ 17., 18. Heft. Viz „Vesmír“ *) rč. XV. č. 18, r. 1886.

---

*) O této práci podal ve „Vesmíru“ rč. XV. č. 10. pag. 116. až 117. v „Rozhledech vědeckých“ p. Kafka referát, kterýž, ana v něm jest ignorována

Krom toho jsou ještě menší zprávy v různých článcích „Vesmíru“ a jinde.

Soustavnou monografii měkkýšů českých chystá na slovo vzatý znatel této skupiny p. prof. J. Uličný v Brně.

Při určování užíval jsem spisů: Slavíkova, Dudova a Clessinova; krom toho revidoval ochotně vzácnější a nové druhy p. prof. Uličný, jemuž jakož i p. Karlu Peregrinovi, učiteli v Ostroměři, jenž laskavě výkresy potřebné zhotovil, tuto vřelé vyslovuji díky.

1. **Hyalina Draparnaldii** Beck.

Tento vzácný u nás druh, známý pouze z Musejní zahrady, našel jsem na Strahově. Zvířata páchnou silně po česneku, což uvádí Clessin pouze u Hyalina alliaria. Rozměry: d. = 13 mm., v. = 4 mm.

2. **Helix incarnata** Müll.

Úplného albina nalezl jsem u Ostroměře.

3. **Helix aculeata** Müll.

Tento krásný druh známý z několika míst v Čechách, našel jsem v lese u Obory.

4. **Helix pygmaea** Drap.

Tento druh nalézá se s předešlým v lese u Obory poblíže hnijících pařezů.

5. **Helix rubiginosa** Ziegler.
(obr. 8. a, b).

Žije na vlhkých lukách, pod mechem a p. Nachází se hojně u Sobčic, Ostroměře, N. Bydžova. Rozměry: v. = 3·5 mm., š. = 6 mm.

---

práce *L. Dudy*, pod číslem 12. s hora uvedená, není správný, ježto mnohé věci jsou považovány za nové, *které již Duda uvedl.* Tak užil Duda oddělení Hyaliny od rodu Helix (viz „klíč...“ pag. 10. Helicidae 6. rod „Hyalina“). Pan referent praví, že v práci Cypersově jsou nové druhy pro Čechy uvedeny. Než Duda uvádí ve svém spisku tyto druhy vesměs až na Helix obvoluta; tak: Hyalina fulva pag. 14., Helix pygmaea str. 19., Vertigo arctica pag. 23. (Druh tento znám již dříve z Německa; viz práci Reinhardtovu „Molluskenfauna des Riesengebirges“). Rovněž uvádí Duda Acme polita z Čech pag. 29.

6. **Helix pomatia** Lin. var. **conica** Aut.
(určil *Uličný*).
(obr. 1).

Skořápka menší typické. Závitků 5, silně klenutých, poslední málo nadmutý. Šev hluboký. Ústa malá, šikmá, vejčitá, patrem ne příliš vystrojena. Obústí ostré, rovné. Píštěl z polou zakryta. Velikosť: v. = 48 mm.

7. **Acme polita** Hart.

Jediný exemplář nalezl jsem v nánosu Javorky u Sobčic. *Duda* bližšího naleziště neuvádí. Rozměry: v. = 35 mm.

8. **Limnaea stagnalis** Lin.
a) var. *producta* Colbean.

Skořápka štíhlá, velmi protáhlá; závitků 6 slabě klenutých, protáhlých, poslední ne příliš převládající. Šev mělký. Ústa malá, as $^1/_2$ celé výšky skořápky; úhel strany zevnější s patrem tupý. Obústí ostré. Rozměry: skořápky: v. = 60 mm., š. = 25 mm.; úst: v. = 26 mm., š. = 14 mm.

Naleziště: rybník u nádraží v Protivíně.

b) var. *lacustris* Stud.
(obr. 6).

Skořápka silně nadmutá, barvy rohové, křehká. Závitků 5—6 velmi pozvolna přibývajících, málo klenutých, silně stlačených. Poslední mocně nadmutý, činí takměř celou skořápku. Vrchol špičatý, šev mělký. Ústa velká; obústí ostré.

Rozměry: Skořápky: v. = 65 mm., š. = 33 mm., úst: v. = 36 mm., š. = 10, výška kotouče 20 mm. Naleziště: Bahnité rybníky: Hlavů u Truskovic, Návesský v Libějicích, Beníkov a Zámecký u Netolic.

9. **Planorbis Rossmaessleri** Auers.

Tento druh ve velkém množství nalezl jsem ve vysýchajícím příkopu u Sobčic. Exemplary byly barvy hnědé, silně lesklé. Obústí vesměs stloustlé, bělavým pyskem obložené. Ústa u většiny exemplarů byla bělavou, mázdřitou blankou uzavřena; snad se tak stalo, by se zvířata uchránila po vyschnutí vody.

10. **Planorbis crista** Lin. var. **spinulosa** Cless.

(obr. *a*, *b*).

Skořápka malá, tenká, světlé rohové barvy. Svrchu nad kýlem slabě klenutá, skoro rovná; dole mocně klenuta; široce otevřená. Závitky 3—4 rychle přibývají; poslední k ústí rozšířen. Epidermis činí na straně dolejší blánité obloučky, které na obvodě vybíhají v trnitě zahnuté ostny. Ústa malá, šikmá, ovální, předposledním závitkem nevykrojená. Vnitřní stěny silně lesklé. Obústí ostré, nerozšířené.

Rozměry: diam. 2—3 mm., v. = 0·25—0·35 mm.

Pobyt: na setlelém rákosí.

Naleziště: Rybníky: Podhroužek Hrbovský a Beníkov u Netolic.

Pozn. Odruda tato známa v Německu pouze z Walchensee u Urfeldu.

11. **Sphaerium mamillanum** West.

(obr. *2. a, b, c, d*)

Zvíře: Siphony barvy zarudlé, od sebe oddělené. Roura dýchací dlouhá a dosti široká; při jejím vzniku hrbol. Roura vyvrhovací krátká, úzká, růžkovitě ohnuta. Noha silná, jazykovitá skoro dvakrát tak dlouhá jako lastura.

Lastura: Prostředně velká, silně nadmutá, barvy žlutě rohové, mdle lesklá, jemně vráskovaná, tenká a křehká. Vrcholy nadmuté, uprostřed lastury čepičkovitě nasazené. Čepičky se dotýkají, jsou dosti ploché; kolem jich kraje mělká brázda. Část přední zúžena, zaokrouhlena, zadní rozšířena, poněkud uťata. Kraj hoření silně klenutý, dolení šikmý, málo klenutý, přední zaokrouhlený, zadní tupě zaokrouhlený, poněkud uťatý. Štít i štítek málo znatelný. Svaz krátký, pokrytý. Hrana chlopní ostrá. Perleťová vrstva slabá, zamodralá, málo lesklá. Vtisky svalův a pláště neznatelny. Pravá chlopeň: 1 hlavní zub, dosti znatelný; vedlejší zuby dvojnásobné, skoro stejně vysoké; vnitřní silně špičaté poněkud přesahují okraj chlopně. Levá chlopeň: 2 hlavní zuby; vnitřní širší zevnějšího, rýha mezi nimi úzká; zuby vedlejší jednoduché, silné, vysoké, korunky jich uříznuté.

Vývoj lastury: Lasturka embryonální jest plochá, kraj hoření silně klenut, dolení skoro rovný, přední málo zaokrouhlený, trochu přišpičatělý, zadní kraj zaokrouhlený. Štít i štítek znatelny. Lastura embryonální zůstává takměř nezměněna, tvoříc potomní čepičky. Tyto jsou velmi málo znatelné a jsou šikmé k střední čáře od zámku

ke kraji dolnímu vedené, ponenáhlu přecházejí v polohu stejnou, jsouce k střední čáře v pravém úhlu postaveny, až konečně opět přicházejí do polohy šikmé, a lastura dosahuje největší nadmutosti a velikosti. Rozměry: d. = 12 mm., š. = 7 mm., tl. = 5 mm.

Pobyt: V stojatých vodách s hojně setlívajícími rostlinami. Zvířata lezou obyčejně po tlejícím listí.

Naleziště: Ostroměř, Sobčice.

Pozn. Druh tento znám ze Švédska a z Německa; tuto nalezen u Zhořelce a Proskova v prusk. Slezsku a u Osnabrücku.

12. **Pisidium intermedium** Gast.

(obr. 3. 9. b).

Lastury prostředně velké, lesklé, zažloutlé, jemně vráskované, mírně nadmuté. Vrchole široké, zaokrouhlené, vyniklé. Kraj zadní málo klenutý, mírně uťatý, kraj dolení klenutý, přední súžen, zaokrouhlen, hoření značně zahnut. Svaz krátký. Perleť slabá. Vtisky svalové znatelny. Hrana chlopní ostrá. Pravá chlopeň: 1 zub hlavní, silně ohnut, zuby vedlejší 2násobné; levá chlopeň: 2 hlavní zuby, zuby vedlejší jednoduché.

Rozměry: diam. = 6 mm., š. = 4 mm., tl. = 2·5 mm.

Pobyt: rašelinné vody.

Naleziště: okolí Netolické.

Pozn. Druh tento znám v Německu pouze z několika nalezišť; krom toho nalezen ve Francii a Švýcarsku.

13. **Pisidium supinum** Schmidt.

(obr. 4 a, b).

Zvíře: Noha bělavá, dlouhá.

Lastury nevelké, skoro trojhranné, silně nadmutá, světle rohové barvy, silné, znatelně a pravidelně brázděné, mdle lesklé. Přírůstky roční velké, dobře znatelné. Vrchole silně nadmuté, přišpičatělé, téměř na samém kraji zadním umístěné, hrbolinou šikmou zdobené. Kraj zadní uťatý, takměř rovný, dolení klenutý, se zadním tvoří tupou hranu, kraj přední úzký, zaokrouhlený, kraj hoření šikmý, rovný. Štít i štítek neznatelné. Hrana chlopní ostrá, náhlá. Perleťová vrstva lesklá, bělavá, po okrajích nažloutlá. Vtisky svalů znatelné. Pravá chlopeň: 1 zub hlavní silný; zuby vedlejší dvojnásobné nepřesahují okraj chlopně, jsou příliš silné, levý vnitřní zub vedlejší jest velmi rozložený; levá chlopeň: 2 zuby hlavní silné, vedlejší zuby jednoduché, slabší než pravé chlopně, přišpičatělé, přesahují okraj chlopně.

Rozměry: diam. = 5 mm., š. = 4 mm., tl. = 3·2 mm.
Pobyt: v bahně proudících řek u větší hloubce 1—2 m.
Naleziště: řeka Javorka u Sobčic.
Pozn. Druh tento v Německu z mála nalezišť znám.

14. Pisidium ovatum Cless.
(obr. 5 a, b, obr. 9).

Lastury nevelké, ovální, malinko nadmuté, jemně vráskované, světle rohové barvy. Vrchole velmi široké, málo nadmuté, vyniklé. Kraj hoření skryt vrcholy, kraj zadní uťatý, dolení klenutý, přední ostře zaokrouhlený. Štít i štítek znatelné. Svaz krátký, nepokrytý. Vrstva perleťová bělavá, málo lesklá. Pravá chlopeň: zub hlavní 1 dlouhý; zuby vedlejší dvojnásobné; levá chlopeň: hlavní zuby dvojnásobné, zuby vedlejší jednoduché.

Rozměry: diam. = 5 mm., š. = 4 mm., tl. = 2·8 mm.
Pobyt: v pramenité vodě v bahně.
Naleziště: Studánka u Netolic.
Pozn. Druh tento znám v Německu pouze z Bavorského a Černého lesa — tedy z prahor; ježto i v Čechách jeho jediné naleziště do okrsku prahor spadá, lze předpokládati, že druh tento prahorám vlastní.

15. Pisidium Scholtzii Cless.
(obr. 10. *a*, *b*).

Lasturky malinké, silně nadmuté, zažloutlé, lesklé, jemně vráskované. Vrchole široké, na zadním konci položené, lehce čepičkovitě nasazené, silně nadmuté. Kraj hoření málo zakřivený, zadní uťatý, téměř rovný, dolení mírně zahnutý, přední poněkud protáhlý, zaokrouhlený. Hrana chlopní dosti tupá. Pravá chlopeň: 1 hlavní zub; zuby vedlejší dvojnásobné; levá chlopeň 2 zuby hlavní; zuby vedlejší jednoduché.

Rozměry: d. = 3·2 mm., š. = 2·7 mm., tl. = 2·5 mm.
Pobyt: v rašeliništích.
Naleziště: u Netolic, u Mahouše.
Pozn. Druh tento nalézá se na několika místech v severním Německu.

16. Pisidium milium Held.
(obr. 11. *a*, *b*).

Lasturky ne velké, velmi lesklé, brázděné, barvy popelavé neb rohově hnědé s kraji světlejšími, silně nadmuté. Vrchole nadmuté,

široké, dosti vyniklé, kraji zadnímu sblížené. Obrys chlopní lichoběžník. Část přední prodloužená, stejně široká se zadní. Kraj hoření málo zahnutý, zadní rovný, uťatý, kraj přední šikmý, málo zakulacený, kraj dolení rovný, s hořením rovnoběžný. Svaz krátký. Štít i štítek znatelné. Vrstva perleťová slabá, zamodralá. Hrana chlopní tupá. Pravá chlopeň: hlavní zub 1 jemný; zuby vedlejší dvojnásobné, převyšují okraj chlopně, vnitřní jsou špičaté: levá chlopeň: 2 zuby hlavní; zuby vedlejší jednoduché.

Rozměry: d. = 3 mm., š = 2 mm., tl. = 1·3 mm.

Pobyt: v bahně tekoucích vod.

Naleziště: stružka tekoucí od Truskovic, potok Stružka u Hrbovského rybníka.

Pozn. V Německu druh tento hojný.

Připomenutí.

Po předložení mé práce královské společnosti nauk vyšel ve „Vesmíru" roč. XV. článek „Anatomie okružanky", kdež autor jeho p. Marek uvádí (bez popisů) téměř všechny druhy, o nichž práce moje jedná, a též obrazce jsou připojeny, ovšem chybně číslované (viz č. 22. Vesmíru roč. XV.) Známosti druhů mnou uváděných děkuje p. Marek p. prof. Uličnému (viz č. 23. Vesmíru roč. XV.) Aby se nezdálo tudíž, že popisuji druhy již známé z Čech, a látku svoji snad odjinud čerpám, podotýkám, jak jsem již v úvodu uvedl, že jsem své nálezy sdělil p. prof. Uličnému, jenž je bez mého vědomí a svolení, a bez udání pramene, odkudž ony známosti o fauně českých okružanek čerpal, „ochotně" redakci „Vesmíru" sdělil (viz č. 23. „Vesmír" roč. XV.) Ku konci podotýkám, že práce má předložena byla společnosti nauk dne 2. července 1886., kdežto dotyčné číslo Vesmíru vyšlo dne 1. září 1886.

Čeněk Šandera.

V Praze 2. září 1886.

Vysvětlení vyobrazení.

Obr. 1. *Helix pomatia* Lin. var. conica Aut.

„ 2. *Sphaerium mamillanum* Westerl.

a) Pohled na pravou chlopeň:

α) kraj zadní,

β) kraj přední,

γ) vrchol čepičkovitě nasazený.
δ) rýha omezující čepičku.
b) *c*) *d*) Pohled se strany na různá stadia vývoje lastur.

Obr. 3. *Pisidium intermedium* Gass.
a) pohled s předu,
b) pohled se strany.

„ 4. *Pisidium supinum* Schmidt.
a) pohled se strany *α*) hrbolina na vrcholi,
b) pohled s přední strany *α*) hrbolina na vrcholi.

„ 5. *Pisidium ovatum* Cless.
a) pohled s přední strany,
b) pohled šikmý na vrchole.

„ 6. *Limnaea stagnalis* Lin. var. *lacustris* Stud.

„ 7. *Planorbis crista* Lin. var. *spinulosa* Cless.
a) pohled s vrchu,
b) pohled se spodu.

„ 8. *Helix rubiginosa* Ziegler.
a) pohled se strany,
b) pohled se spodu.

„ 9. *Pisidium ovatum* Cless. pohled se strany.

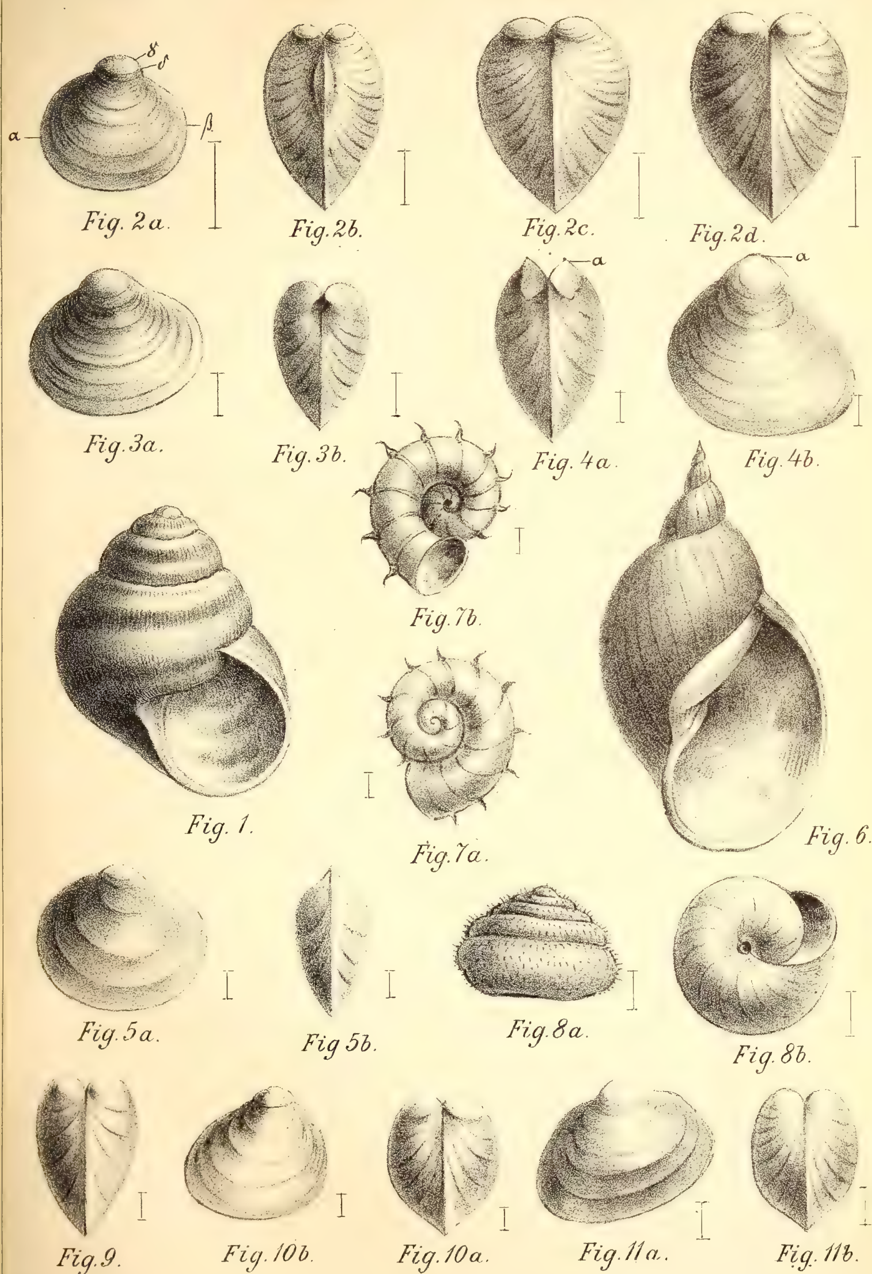
„ 10. *Pisidium Scholtzii* Cless.
a) pohled se strany,
b) pohled s předu.

„ 11. *Pisidium milium* Held.
a) pohled s předu,
b) pohled se strany.

Résumé.

Nach *Slavík's* Monografie erschien 1880 „Analitický klíč k určování měkkýšů v Čechách žijících“, von *L. Duda* in welcher Arbeit 141 Molluskenarten beschrieben sind und wo mehrere Arten angeführt werden, welche neuerdings v. Cypers als „neu“ für Böhmen hervorhebt*). Zu dieser Zahl füge ich noch folgende Arten und Varietäten zu, welche noch nicht aus Böhmen bekannt sind.

*) Die Berücksichtigung der böhmischen Arbeiten würde ja den verschiedenen Autoren nicht schaden, welche über die Fauna Böhmens schreiben wollen!



K. Peregrin dle přír. kreslil.

C. k. dvorní litogr. A. Haase v Praze.

A. Varietäten.

1. *Helix pomatia* L. var. *conica* Aut. sehr zahlreich am Strahov bei Prag. (Fig. 1.)

2. *Limnaea stagnalis* Lin.

α) var. *lacustris* Stud. (Fig. 6.) befindet sich zahlreich in den Teichen: Návesský in Libějic, Hlavů bei Truskovic, Beníkov im Zámecký bei Netolic. Grösse: H. = 65 mm.

β) var. *producta* Colbeau, fand ich in einem Teiche bei Protivín. Grösse: H. = 60 mm., B. = 25 mm.

3. *Planorbis crista* Lin. var. *spinulosa* Clcss. (Fig. 7. *a*, *b*). Befindet sich auf faulendem Schilfe in Teichen: Beníkov, Podhroužek und Hrbovský bei Netolic.

Ad. Aus Deutschland ist diese Varietät nur aus dem Walchensee bei Urfeld bekannt. Grösse: Diam. 3 mm., H. 0·25—0·30 mm.

B. Arten.

1. *Helix rubiginosa* Ziegler (Fig. 8. *a*, *b*). Diese Art lebt zahlreich auf den feuchten Wiesen bei Sobčic, Ostroměr, Bělohrad und Neu-Bydžov. Grösse: H. = 35 mm., B. = 62 mm.

3. *Sphaerium mamillanum* Westerlund (Fig. 2. *a, b*, *c*, *d*). Das Thier: Fuss lang, zungenförmig, dick. Syphonen sind röthlich gefärbt. Athmungsröhrchen gekrümmt, breiter als Analröhrchen; dieses ist kürzer und zugespitzt.

Die Schale ist sehr aufgeblasen. Grösse: L. = 12 mm., B. = 7 mm., D. = 5 mm.

Die Entwickelung der Schale: Die Embryonalschale ist klein, sehr flach. Der Oberrand ist sehr gewölbt, Unterrand fast gerade, Vorderrand wenig gerundet, etwas zugespitzt, Hinterrand gerundet. Schild und Schildchen deutlich. Die Embryonalschale bleibt unverändert, und macht die häubchenartig aufgesetzten Wirbel.

Wohnort: In stehendem Wasser mit vielen faulenden Pflanzen.

Fundort: Ostroměř genug häufig, Sobčice.

In Deutschland findet sich diese Art bei Osnabrück, Proskon und Görlitz.

3. *Pisidium ovatum* Cless. (Fig. 5. *a, b*, Fig. 9.). Ich fand diese Form nur in einer Quelle bei Netolitz. Weil die Fundorte in Deutschlad in Urgebirgsformation liegen, und auch das einzige in Böhmen in Urgebirgsformation ist, kann man dafür halten, dass

diese Art nur in Urgebirgsformation lebt. Grösse: L. = 5 mm., B. = 4 mm., D. = 2·5 mm.

4. *Pisidium Scholtzii* Cless. (Fig. 10. *a, b*). Diese kleine Muschel lebt im Moorsumpfe bei Netolic und Mahouš. Grösse: L. = 32 mm., B. = 2·7 mm., D. = 2·5 mm.

5. *Pisidium supinum* Schmidt. (Fig. 4. *a. b*). Findet sich nicht häufig im Javorkabache bei Sobčic in grösserer Tiefe im Sumpfe. Grösse: L. = 5 mm., B. = 4 mm., D. = 3·2 mm.

6. *Pisidium intermedium* Gassies. (Fig. 3. *a, b*). Diese Art findet sich im Moorsumpfe bei Netolic. Grösse: L. = 6 mm., B. = 4 mm., D. = 2·5 mm.

7. *Pisidium milium* Held. (Fig. 11. *a, b*). Findet sich in fliessendem Wasser; so im Stružkabächlein bei Hrbovský-Teiche, und bei Truskovic in einem Bächlein. Grösse: L. = 3 mm. B. = 2 mm., D = 1·3 mm.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Helix pomatia* Lin. var. *conica* Aut.

„ 2. *Sphaerium mamillanum* Westerl.
- *a)* Vorderansicht. Die rechte Schale.
  - *α*) Hinterrand.
  - *β*) Vorderrand.
  - *γ*) Häubchenartig.
  - *δ*) Furche, welche das Häubchen begrenzt.
- *b) c) d)* Seitenansichten auf verschiedene Stadien der Schalenentwickelung.

„ 3. *Pisidium intermedium* Gass.
- *a)* Vorderansicht.
- *b)* Seitenansicht.

„ 4. *Pisidium supinum* Schmidt.
- *a)* Seitenansicht.
- *b)* Vorderansicht.

„ 5. *Pisidium ovatum* Cless.
- *a)* Vorderansicht.
- *b)* Ansicht auf Wirbel.

„ 6. *Limnaea stagnalis* Lin. var. *lacustris* Stud.

„ 7. *Planorbis crista* Lin. var. *spinulosa* Cless.
- *a)* Ansicht auf die Oberseite.
- *b)* Ansicht auf die Unterseite.

Fig. 8. *Helix rubiginosa* Ziegler.
a) Seitenansicht.
b) Ansicht auf die Unterseite.
„ 9. *Pisidium ovatum* Cless. Seitenansicht.
„ 10. *Pisidium Scholtzii* Cless.
a) Seitenansicht.
b) Vorderansicht.
„ 11. *Pisidium milium* Held.
a) Vorderansicht.
b) Seitenansicht.

8.

Příspěvky ku studiu Naidomorph.

Sepsal **Antonín Štolc** a předložil prof. dr. Fr. Vejdovský dne 2. července 1886.

(S 1 tabulkou.)

1. Cevní system střevní u Nais elinguis a Nais barbata.

Zajisté zajímavo jest konstatovati, že střevní síť cevní všech téměř oligochaetův, pokud ovšem známosti naše v oboru tom sahají, dle téhož asi plánu jest stavěna. Ovšem, k závěrce této možno důvodně se uchýliti jen na základě nynějších, tak bohatě rozšířených známostí o morphologii oligochaetův. Neboť, ač sluší doznati, že starší annelidologové dosti dobrý obraz střevní sítě cevní oligochaetův nám podali, nicméně zůstávaly podrobné poměry i správný význam její až do dob nedávných neobjasněny.

Teprv *Leydig**) u Chaetogastra podal první jasný obraz cevní sítě střevní a novějšími pracemi**) dokázána byla jednotnost plánu cevní sítě střevní veškerých téměř skupin oligochaetů.

Ačkoliv tedy povaha cevní sítě Naidomorph pracemi novějších autorů dosti jest známa, domnívám se přece, že podav popis střevní sítě obou našich Naidek domácích a připojiv zejména některé karakteristické doklady z povšechného typu se vymýkající, přispěji poněkud k anatomickým známostem obou těchto forem skupiny Naidomorph.

---

*) *Leydig,* Lehrbuch der Histologie. 1857.
**) *Vejdovský,* System und Morphologie der Oligochaeten. Pag. 112—120.

Při popisu na paměti mám zejména Nais elinguis a N. barbata, jakož vůbec tvar cevní sítě obou těchto Naidek až na některé celkem nepatrné odchýlky se shoduje.

Individua toliko dělením se rozmnožující nelze dobře odporučiti ku studiu sítě cevní: tekutina krevní téměř bezbarvá znesnadňuje velice pozorování i připouští možnost častějších omylův, k čemuž přispívá i přítomnost žláz chloragogenních rouru zažívací pokrývajících a hyalinním obsahem svým od tekutiny krevní se nelíšících. Jinak individua pohlavní dospělosti se blížící nad míru jsou studiu přízniva, ježto tekutina krevní nuance červenavé, až intensivně červené nabývá, připouštějíc, že kontury sítě střevní zřetelně od podkladu i okolního pletiva se rýsují.

Střevní system cevní obou našich Naidek prostírá se na žaludku střevním a oesophagu; pharynx jest sítě cevní úplně prost. Vrcholu rozvoje svého dochází síť cevní v několika předních segmentech, v nichž ukládá se přední část žaludku střevního a kdež nejlépe povaha její sledovati se dá (Fig. 1.). V každém ze jmenovaných tuto segmentů objevuje se povrch roury zažívací jakoby pravidelně mřížovaný. Případným zvětšením rozpozná se dvojí system cev, jimiž zažívací roura jest obemknuta. Jsou to cevy *podélné* (*cp*) paralelně s podélnou osou tělní probíhající a cevy *okružní* (*co*) po obvodu roury zažívací prsténcovitě se otáčející. Počet těchto cev v jednotlivých segmentech nebývá nikdy konstantní patrně vlivům individualným podléhaje. Obyčejně napočítal jsem v předních segmentech cev okružních 10—15 i více, cev pak podélných 10—12.

Splynutím obou systemů cevních povstává ona karakteristická kresba na rouře zažívací, jevící se jako ozdobná síť složená z více či méně pravidelných čtyrúhelníků, jež jednotlivé partie cev podélných i okružních od sebe oddělují. Kommunikace cevní sítě s cevou dorsalní prováděna jest pouze cevami okružními. Ceva dorsalní probíhá způsobem známým po hřbetě žaludku střevního a z ní vybíhají po obou stranách na pravo i na levo cevy okružní, jež opět na dalším průběhu svém cevami podélnými mezi sebou jsou spojovány. Dlužno také podotknouti, že první z cev okružních hned za dissepimentem předním umístěná jest mnohem mohutnější nežli cevy ostatní, ač rozdíl tento, čím dále do zadnějších segmentů se postupuje, tím méně jest patrnějším. Spojení cevní sítě s cevou ventralní děje se v jednotlivých segmentech podobným způsobem, jaký u *Dero digitata* *)

*) Ant. Štolc: *Dero digitata O. F. Müller.* Anatomická a histologická studie. Ze zpráv král. české učené společnosti 1885.

byl jsem vylíčil. Na spodní straně roury zažívací vždy ze střední partie sítě střevní vybíhá v každém segmentu jediná, nepárovitá, avšak mohutná ceva (*Sp*), kteráž po krátkém průběhu do cevy břišní ústí. —

Konstatovati tuto cevu dosti bývá obtížno, ba v nepříznivé poloze zvířete vůbec nemožno.

Nejlépe odporučiti možno individua pohlavně dospělá, jež na stranu položena a značnějšímu tlaku krycího skla podrobena velmi pěkně celou strukturu cevní sítě i s toutou cevou spojnou ukazují.

Ve středních segmentech tělních, jimiž roura zažívací probíhá, pozorovati lze již značnější úbytek pravidelnosti sítě cevní. Na jednotlivých cevách okružních možno pozorovati, že se rozvětvují, cevy pak spojné neprobíhají více paralelně, nýbrž spíše jakožto anastomosy jednotlivých cev okružních se jeví. V segmentech zadních a nejzadnějších objevuje se síť úplně nepravidelnou (Fig. 5.).

Při povrchním pozorování zdá se, jakoby tuto opětovně roura zažívací obemknuta byla pásmem podelně i příčně, však mezi sebou dosti neparalelně probíhajících cev, jež vzájemným spojením hustou síť tvoří. Případným a značným zvětšením přesvědčil jsem se však, že cevy síť tvořící jsou toliko zdánlivě celistvými, a že každá partie cev těchto z jemné a husté sítě kapillar se skládá (*b*), jež mezi sebou přerůznými směry jsouce spojeny, nepatrné jen prostůrky nevyplněny zanechávají, čímž celá partie zdánlivého vzhledu celistvosti nabývá. Ostatně i prostory nevyplněné zdánlivě célistvými partiemi cev, mající obyčejně podobu nepravidelných čtyrúhelníků, nejsou úplně prosty cev. Jsou totiž opětně prostoupeny jemnou sítí kapilar (*a*), jež souvisí s jednotlivými partiemi sítě předešlé, kteráž však mnohem méně jest složitější a tudíž i méně hustší, čímž zdánlivá prázdnost prostoru jimi vyplněného při povrchním pozorování dosti jest pravdě podobnou. Ve skutečnosti jest tedy roura zažívací v zadních segmentech tělních obdána přejemnou sítí cevní složenou z partií hustších a méně hustších.

Správným výkladem oesophagu červů štětinatých, jakožto prodlouženiny přední partie roury zažívací, bude patrno, že tatáž síť cevní, jež žaludek střevní obejímá, prostírati se bude i na oesophagu, jsouc ovšem rozměrům jeho přizpůsobena a tudíž poněkud modifikována. Následkem menšího průměru, jaký oesophagus naproti žaludku střevnímu zaujímá, jest totiž počet cev podélných v jednotlivých segmentech redukován, za to však každá z těchto cev značněji jest mohutnější nežli na žaludku střevním. Zvláště však zajímavou jest

ve příčině sítě cevní ona naduřenina oesophagealní, která pomineme-li rodů *Dero* a *Ophidonais*, u všech ostatních Naidomorph existuje. U obou našich Naidek vždy jest patrnou, zvláště pak u Nais barbata (Fig. 9.), pokud jsem se na zkoumaném materialu přesvědčiti mohl, karakteristický tvar její konstantně vystupuje. Celkem jeví podobu podlouhle srdčitou; na předu jest dosti značně prohloubena a okraj vypnut, do zadu pak zúžuje se ponenáhlu v konečnou partii oesophagealní, dosti značně již naduřelou a brzy v žaludek střevní přecházející.

Cevní síť obemýkající oesophagus dosahuje právě na naduřenině této vrcholu své složitosti. Jest tu přetvořena v přehusté tkanivo cevní, jež z velikého počtu jemných těsně k sobě se řadících kapillar (*co*) se skládá a tak malých prostorů nevyplněných zanechává, že téměř jedinou celistvou massu cevní představuje. Pozorujeme-li cevní síť naduřeniny oesophagealní se strany břišní, jeví se nám poměry její, jak následuje: Středem plochy břišní táhne se v ose podélné široká nepravidelně omezená ceva (*Cs*), jež vlastně jest východištěm veškerých kapilar okružních, které paprskovitě z ní vybíhajíce k okraji a odtud na hřbetní stranu se ubírají, kdež opětovně v podobnou, mnohdy však mnohem méně mohutnou cevu svodnou ústí. Okružní kapillary tyto probíhají tak těsně vedle sebe, že téměř neznatelny jsou cevy spojné, prostředkující spojení mezi cevami okružními a probíhajícími značně nepravidelně a přerušovaně.

Nastává nyní otázka, jaká asi toho příčina, že síť cevní právě na naduřenině této v tak značné míře jest komplikována. Již dříve při popisu cevní sítě na žaludku střevním upozorniti bylo na úzký vztah této sítě ku fysiologické funkci epithelu roury zažívací. Není pochyby, že síti cevní, těsně na epithel roury zažívací přilehající přísluší střebati mízu epithelem střevním resorbovanou. Než známo jest, že také okysličování přenáší se rourou zažívací na nejbližší partii cevní, kterou právě zde síť cevní jest. Jest tedy nepochybno, že komplikovaná cevní síť střevní naduřeniny oesophagealní děkuje za vznik svůj jedině většímu soustředění té neb oné funkce sítě cevní na dotýčné naduřenině. Rozhodnouti, která asi funkce, zda-li střebací neb dýchací na této partii oesophagealní sítě střevní převládá, dosti jest nesnadno, a bude asi nejlépe otázku tuto do té doby nechati nerozluštěnu, pokud nevyšetří se analogické případy u forem příbuzných.

2. Pohlavní organy u Nais elinguis.

Pohlavně dospělá individua všech forem ze skupiny Naidomorph velikou jsou vzácností a nelze se tudíž diviti, že až do nedávna jen povrchně známy byly pohlavní poměry této skupiny oligochaetů. Jest tu opět děkovati bádání prof. Vejdovského*), jež tak intensivní světlo na tuto zanedbávanou, pravda ovšem, že těžce přístupnou část morphologie Naidomorph vrhlo.

Úkolem mým bylo, zjistiti celkovou shodu pohlavního apparátu naší Naidky s pohlavním apparátem oněch forem skupiny Naidomorph, u nichž dosud podrobně pozorován byl**). Naidky, na nichž pozorování svá provésti jsem hodlal, dodány byly do zoologické laboratoře české techniky v říjnu r. 1884. Chovány pak byly zde při temperatuře, jaká v normálně vytopené světnici panuje, po celou zimu, při čemž rozmnožování od počátku dálo se způsobem toliko nepohlavním. Vedle těchto Naidek pěstována byla ve zvláštní láhvi individua Nais barbata a to za těchže poměrů, při stejném zejména vlivu jako individua N a i s e l i n g u i s. I tyto Naidky množily se výhradně způsobem nepohlavním, jakož vůbec jevily tytéž biologické poměry, které na Naidkách prvých byly patrny. V chování se obou Naidek nebylo tudíž pozorovati po delší dobu žádných změn, až tu v druhé polovici února 1885 nastala překvapující proměna: Kdežto N a i s b a r b a t a dále dělením se množila, přestalo dělení rázem u veškerých individuí N a i s e l i n g u i s a počalo se vytvořování organů pohlavních, což tak rychle se dálo, že již 21. února první pohlavně úplně dospělé Naidky se objevily. Od této doby dálo se rozmnožování způsobem vesměs pohlavním až do počátku jara, kdy organy pohlavní počínaly poznenáhlu degenerovati, až úplně zašly, a jednotlivá individua opětně způsobem nepohlavním rozmnožovati se počala.

Výsledek experimentu, jemuž obě Naidky podrobeny byly, byl tedy ten, že potvrzeno mínění *Semperovo*, zejména pak *Vejdovského*, že nikoliv tak poměry klimatické, nýbrž spíše vnitřní individualné poměry na vytvoření pohlavních organův podstatný vliv mají.

Žlázy pohlavní, varlata i vaječníky naší Naidky uloženy jsou normalně (varlata v segm. pátém, vaječníky v segm. šestém), struktura jejich pak jeví poměry známé, tak že netřeba dále o nich se

*) *Vejdovský*, System und Morphologie der Oligochaeten p. 129—151.
**) ibidem p. 26—27.

zmiňovati. — Za to však oba chámovody (Fig. 7.) ukazují tvar dosti složitý. Uloženy jsou v segmentu tělním šestém i mají celkovitě podobu konickou, nahoře zúženou, dole značně naduřenou. Ústí pak na straně břišní blíže ku středu plochy tělní dvěma podélnými, štěrbinovitými otvory [*o*], jichž okolí i tím jest vyznačeno, že prosto jest žláz opaskových. — Zevně od obou těchto otvorů uloženy jsou oba váčky pohlavních štětin (Fig. 4. a 6.), jež v počtu dosti neurčitém (obyčejně 2—5) v těchto jsou uloženy. Každá ze štětin (Fig. 4. *a*) jest v hoření polovici své značně zakřivena, v dolení mírně jen zahnuta; ostatně končí na přídě dosti mírně zakřiveným zobákem, jehož obě postranní plochy poněkud žlábkovitě jsou prohnuty, dole však v ostrou hranu zakončeny (Fig. 4. *b*).

Vysunování těchto štětin, jež při kopulaci důležitou funkci přichycovací vykonávají, řízeno jest systemem vláken svalových (Fig. 6. *sv*), na parietovaginalní svaly obyčejných váčků štětinovitých upomínajících. Přihlédneme-li opětně k povaze chámovodu samého, jeví se nám složen býti asi následovně:

Vnitřně počíná chámovod především *nálevkou* (Fig. 7. *N*). Tato jest podoby vejčité, v ose pak podélné na dissepimentu zadním pátého segmentu upevněna, tak že otvor, poměrně taktéž dosti málo rozšířený, nikoliv směrem nahoru, nýbrž po straně se otevírá. Vyložena jest pak nálevka epithelem mohutným, cylindrickým a živě vířícím. Vývod, v nějž nálevka těsně za dissepimentem přechází, představuje nám vlastní chámovod (Fig. 7. *V*). Vlastní tento chámovod dosti jest krátkým; ostatně vždy jest karakteristicky v průběhu svém prohnut, stěny pak jeho vyloženy jsou obyčejným epithelem vířícím. Na konci vlastního tohoto vývodu chámového počíná se chámovod rozšiřovati i přechází v žlaznatou partii, jež, jak dále pokusím se vyložiti, toliko za hoření část *atria*, posledního to odstavce chámovodu, pokládati se musí.

Žláznatá tato partie (A_I) jest tvaru konického sahajíc širší dolení basí svou na dolejší, větší odstavec atria. Strukturou liší se pak od vývodu chámového a doleního odstavce atria tím, že stěna zevnější tvořena jest z velikých jednobuněčných žláz peritonealních, uzavírajících v jemně zrnitém obsahu veliké jádro. Vnitřní stěna tohoto odstavce atria skládá se z obyčejného epithelu, jehož jednotlivé buňky poněkud žláznatě jsou naduřeny.

Dolení, kulovitě naduřená část atria (Fig. 7. A_{II}) zaujímá vlastně největší část celého chámovodu, což ovšem na vrub funkce její, jakožto shromáždiště chámů nálevkou vniklých přičísti sluší.

Vnitřně k oběma otvorům váčků štětin pohlavních zúžuje se tato konečná část atria dosti náhle a na krátko, i ústí podlouhlou štěrbinou na venek (*o*). Jinak stěny tohoto odstavce atria dosti jsou tenké, obyčejným epithelem vířecím vyložené. Na venek pokryty jsou stěny tyto obyčejným povlakem peritonealním; zda-li také vrstva svalová na tomto odstavci atriovém jest vyvinuta, dosti jest nesnadno zjistiti, jakož vůbec svalstvo tělní u Naidek velmi slabě jest vyvinuto. Nicméně za případného zvětšení pozorovati jest slabá vlákenka s a-lová, mezi epithelem a povlakem peritonealním uložená.

Zajímavé poměry jeví také *chámový vak* (Fig. 2.) naší Naidky. Jest to nepárovitý vakovitý orgán, jejž morphologicky za vychlípeninu dolení partie zadního dissepimentu segmentu pátého považovati sluší. Na pohlavně mladém individuu, u něhož opasek dosud nad míru naduřen není, lze velmi pěkně mohutnění jeho sledovati. U většiny exemplárů, jež jsem byl zkoumal, shledal jsem také, že přední část vaku byla hrdlovitě zúžena (*mp*) a spermogonií prosta, představujíc jakousi chodbu ku vlastnímu vaku chámovému. Stěna vaku tohoto nad míru jest tenká, tvořena z plochých buněk s neznatelnými hranicemi, vždy však se zřetelnými okrouhlými jádry. Co však hlavně pozornost mou při zkoumání vaku chámového poutalo, byly zejména cevy postranní, vak objímající. Seznal jsem, že utváření se těchto cev, jež patrně z kliček postranních segmentu šestého byly povstaly, není nahodilé, nýbrž že konstantně u všech individuí pohlavně dospělých v těchže poměrech vystupuje. Průběh těchto cev, jakož i spojení s cevou ventralní a dorsalní děje se způsobem následujícím:

V segmentu šestém vybíhají z cevy ventrální dvě cevy postranní (a_1 a_2), jež značnější okliku ve směru příčném na podélnou osu tělní učinivše, přibližují se k vaku chámovému. Na to těsně k stěně jeho se přikládají a na zad po obou stranách jeho až na konec se ubírají. Obemknuvše tuto konec vaku chámového, přehrnují se na hoření stranu jeho, odkudž pak na zpáteční průběh ku předu se dávajíce, ponenáhlu se k sobě přibližují, až splývají v cevu jedinou (*b*), kteráž dále samotna ku předu po ploše vaku se ubírá až do segmentu šestého, kdež do cevy dorsalní ústí. Jsou tedy obě tyto kličky postranní vsunuty mezi vak chámový a vak vaječný, který později jako vychlípenina zadního dissepimentu segmentu šestého byl povstal. Nalezají se tedy v bezprostřední blízkosti jednak se shluky tvořících se vajíček jednak se spermatoblasty chámovými,

kterýžto úzký vztah zajisté bez určité fysiologické příčiny mysliti se nedá.

Jako cevám vůbec, přísluší i těmto cevám postranním činnosť výživná, jež tuto specielně na výživu elementů vaječných a chámových se byla omezila. Poukazuje na to také zbujnění těchto cev postranních, jež v té míře pokračuje, v jaké vaky chámový a vaječný se zveličují. Vyjdeme-li pak od původního stavu těchto cev před dobou pohlavní, kdy jako nepatrné cevy postranní v segmentu šestém probíhají, stopujeme-li pak další vývoj jejich při povstání a dále zmohutnění obou vaků, přesvědčíme se, že ona nepárovitá část jejich, jež do cevy dorsalní ústí, za *novotvar* v době pohlavní povstalý pokládati se musí.

Za příčinou kontroly zkoumal jsem poměry těchto cev pohlavních i u *Stylaria lacustris* a přesvědčil jsem se opětovně o těchže poměrech, jaké u *Nais elinguis* panují. Není tedy pochyby, že tato povaha cev pohlavních bude všem Naidomorphům společna, jakož již vzhledem ku fysiologické funkci těchto cev souditi se dá.

Vedle obou chámovodů zaujímají značného prostoru v segmentech pohlavních obě *receptacula* (Fig. 8). Jsou umístěna v segmentu pátém. Dokud pak spermatozoidy naplněna nejsou, jest jen přední část jejich převládající; jakmile však chámy v značnějším počtu v receptaculu shromaždovati se počínají, počne vlastní zásobárna chámová naduřovati, i zmohutní v krátké době tak, že v značné míře převládajíc, dotyčnou polovici segmentu pátého téměř vyplňuje. Na každém receptaculu dospělém patrny jsou tedy dvě části, vždy přesně od sebe se lišící; jest to část vývodní a vlastní schránka chámová. Část vývodní (*Pp*) družíc se jako krkovité zúžení k části druhé, představuje mohutný, dosti dlouhý válec, jenž ve značnějším stupni na venek jest vychlípitelným. Vnitřní stěna jeho význačně jest stlustá ponechávajíc jen štěrbinovitý úzký průchod vniknuvším neb vycházejícím chámům. Epithelialní povlak, jenž stěnu tuto tvoří, složen jest z buněk cylindrických (*c*), však v patrnější míře i žláznatě naduřelých. Vrstva svalová (*s*), jež na vnitřní stěnu epithelialní se ukládá, vždy jest význačně vyvinuta, jakož i patrna jest mechanická činnosť její, kterouž lumen vývodní v určitých mezích sevřen neb rozevřen býti může. Na vrstvu svalovou uložen povlak zevnější, sestávající z dosti velkých, zvětšených buněk peritonealných (*p*). Druhá část receptacula (*Pd*) jest podoby vejčité a veškeren značný prostor její vnitřní ustanoven jest za shromaždiště chámů (*sch*) při copulaci vývodem do vnitř vniklých. Stěna její jest ovšem u porovnání se

vnitřní stěnou části vývodní velmi značně ztenčena, sestávajíc z plochých epithelialních buněk, na něž přetenká vrstva svalová a sporý povlak peritonealních buněk se ukládá. Na konec sluší ještě podotknouti, že vychlípování receptacula řízeno jest systémem obyčejných vláken svalových, upevněných mezi dolení basí vývodní části a stěnou tělní, tedy týmž způsobem jako u receptaculí forem příbuzných.

Zbývá ještě zmíniti se na konec o kokonech (Fig. 3.) naší Naidky. Jsou velmi nepatrné i povalovaly se v dosti značném počtu na dvě nádoby, v níž Naidka chována byla. Jsou celkem podoby vejčité, k oběma koncům zúženy a poněkud zaškrceny. Obsahují pouze jediné vajíčko, kteréž obrysy svými stěnami kokonu, jež tuhomázdřitého vzhledu jsou, prosvítá.

3. Vývoj vajíčka u Stylaria lacustris.

Větší počet pohlavně dospělých individuí tohoto druhu ze skupiny Naidomorph poskytl mi příležitosť, že zkoumati jsem mohl po delší dobu dosud dosti neurčitě známý vývoj definitivního vajíčka. Zkoumání jest tu zvláště tím usnadněno, že počet vyvinujících se vajíček dosti jest malý, aby tím pozorování jasnější a spolehlivější bylo.

Párovité žlázy vaječné, v segmentu šestém uložené, mají podobu i strukturu celkovitou, jakáž již jinde*) podrobně vylíčena byla. Z vaječníků těchto odtrhují se skupiny (Fig. 10) po několika buňkách vaječných i padají do vaku vaječného, jenž ponenáhlu jimi se naplňuje. Každá skupina těchto buněk jest podoby kulovité i rozloženy jsou v ní jednotlivé buňky stejnoměrně, jevíce na povrchu obrysy více méně šestiboké a souvisíce uvnitř vespolek svými konci doleními. V každé z těchto buněk, chovajících plasmu hyalinní, v níž jemně zrnité elementy jsou roztroušeny, patrným jest veliké kulovité jádro (*n*), jež téměř polovinu obsahu celé buňky zaujímá a hyalinním obsahem naplněno jest. Tento hyalinní obsah jádra obklopuje veliké jadérko (*nc*) kontury vždy ostře ohraničené s obsahem nikoliv čirým, nýbrž na periferii řidší, v centru zhoustlejší partie jevícím. Během dalšího vývoje připravuje se v jednotlivých tuto popsaných skupinách prvotných buněk vaječných proměna, která vzájemnou stejnosť jejich brzo porušuje. Jedna z buněk (*v*) počíná se totiž zveličovati, kterýžto pochod zveličovací provázen jest paralelně změnami vnitřní povahy dotyčné buňky.

---

*) *Vejdovský*, System und Morphologie der Oligochaeten. Prag 1884.

Plasma počíná naplňovati se elementy žloutkovými v lesklé chomáčky shloučenými, jádro se zveličuje objevujíc v hyalinním obsahu svém chomáčkovité shluky chromatinu a jadérko konturami svými ostřeji vystupuje. Tou dobou změní se ovšem i poměr, v jakém prvotné buňky vaječné v skupině jsou rozloženy. Buňka zveličující se zaujme pol jeden, buňky ostatní pol druhý a tu patrným jest teprvé zajímavý úkaz následující:

Buňky neproměněné sestaví se v jakousi kupoli (*St*) s centrální dutinou a do této vniká v podobě krátkého válce (*c*) střední část hořeního polu buňky zveličené, jak již patrno, nastávajícího, definitivného to vajíčka. Zajímavý tento úkaz velice jest důležit ve příčině výkladu buněk neproměněných. Patrně nejsou určeny k jinému, než býti výživným materialem mladého vajíčka a cylindrovité partii hořeního polu jeho svěřen právě úkol resorbce. Tomu nasvědčuje dále i okolnosť, že hoření část centrálního prostoru výživnými buňkami uzavřeného a nalézajícího se právě nad cylindrovitým výběžkem mladého vajíčka naplněna jest plasmatickou hmotou (*m*), hrubě zrnitou, v níž nikdy stopy jádra nalézti jsem nemohl.

Lze tedy hmotu tuto pokládati za výsledek resorbční činnosti cylindrovitého výběžku, jež na úkor buněk výživných se děje. Resorbce tato zdá se býti v některých případech tak intensivní, že hoření hranice cylindrovitého výběžku téměř jest neznatelna, splývajíc s resorbovanou massou v celek jediný.

Z tohoto způsobu resorbce jest i dále patrno, že výživa vajíčka při existenci buněk výživných neděje se způsobem amoebovitým, pohlcováním jednotlivých buněk výživných, což ostatně již tím se dokázati dá, že v plasmatickém obsahu mladého vajíčka nikdy nalézti nelze ani nejmenší stopy po jádrech pohlcených snad vajíček. Ačkoliv konečný osud buněk výživných nepoštěstilo se mi sledovati, přece zdá se mi dosti pravděpodobnou domněnka, že kuličkovité, ostře světlo lámající elementy, jež ve vaku vaječném mezi dospělými i dospívajícími vajíčky jsou přítomny, jsou asi zbytky resorbovaných buněk výživných.

4. Citové papilly u Ophidonais serpentina a citové hrbolky u Slavina appendiculata.

Ve zprávách londýnské *Linnean Society**) dočítáme se krátkého pojednání *Bousfieldova*, jenž zkoumav citové papilly u Ophi-

*) *E. C. Bousfield:* On Slavina and Ophidonais. Journ. Linn. Soc. London, Zool. Vol. 19.

donais serpentina uznává je za homologické s citovými hrbolky u *Slavina* appendiculata. Hlavně pak na základě znaku tohoto vyslovuje se *Bousfield* proti samostatnosti generické rodu *Ophidonais* i navrhuje sloučiti jej s rodem *Slavina* jakožto Slavina serpentina.

Tento náhled jmenovaného autora přiměl mne, abych na konci příspěvků svých připojil několik poznámek kritických ve příčině dotýčných organů smyslových obou jmenovaných forem domácích Naidomorph. Měl jsem příležitosť seznati několikráte povahu těchto organů u obou forem a přesvědčil jsem se, že panuje význačný rozdíl mezi oběma citovými organy, jenž nikterak nedovoluje vesměs jich ztotožňovati a další konkluse na závěrce této činiti. Zkoumal jsem *Ophidonais* z různých nalezišť i shledal jsem, že příčiny lokalní rozhodný mají vliv na přicházení neb nepřicházení citových papill u jednotlivých individuí rodu *Ophidonais.* Tak individna z potoku *Rokytnice* u *Hrdlořez* byla velmi význačně opatřena citovými papillami, kdežto individua z *Vltavy* v téže době zkoumaná velmi nepatrné stopy jich jevila, neb vůbec žádných papill neměla.

Citové hrbolky u Slavina appendiculata vyskytují se naopak u všech individuí konstantně, jakož i konstantní jest pravidelné jich rozdělení po segmentech tělních. Jiný důležitý znak jejich jest, že nejsou vůbec retraktilní, jakož i histologická struktura jejich jeví velmi značné již differencování, které oprávňuje za skutečné citové organy je považovati.*) Naopak citové papilly u Ophidonais serpentina jsou ve značné míře retraktilními a nelze je považovati za nic jiného než-li za shluk málo differencovaných buněk hypo dermálných, na nichž brvy citové ve značnějším počtu byly se usadily. Je-li již vůbec nutno papilly citové u Ophidonais serpentina porovnávati s útvary podobnými jiných oligochaetů, myslím, že nejlépe shodovati se budou v povaze své s retraktilními citovými hrbolky na těle *Chaetogastridů* a na laloku čelním *Enchytraeidů.**) Nelze jich však případně ztotožňovati s papillami citovými u *Slavina appendiculata*, čímž padá hlavní důvod, pro nějž rod *Ophidonais* s rodem *Slavina* sloučiti by se měl. Ostatně vnitřní znaky anatomické (mozek, roura zažívací, cevní system) i znaky zevnější (štětiny) jsou u obou rodů tak rozdílny, že kdyby i totožnost citových organů dokázatelna byla, nikterak možno by nebylo příti se ze stanoviska morphologického o samostatnosti obou rodův.

---

*) *Vejdovský,* System und Morphologie der Oligochaeten. Prag 1884.

Vysvětlení vyobrazení.

Fig. 1. Přední část zažívací roury s cevní soustavou:
Ph Pharynx, *Oe* oesophagus, *On* nádor jeho, *co* okružné, *cp* podélné cevy v střevním žaludku (*Žs*), *Cd* ceva hřbetní, *Cv* ceva břišní, *Sp* nepárovitá ceva mezi sítí střevní a břišní cevou.

„ 2. Chámový vak s cevní soustavou:
Cd hřbetní ceva, *Cv* břišní ceva, a^1, a^2 břišní klíčky spojivší se v nepárovitou cevu *b*, *diss* dissepiment.

„ 3. Cocon s vajíčkem, Nais elinguis.

„ 4. Pohlavní štětiny, *a* se strany, *b* se spodu.

„ 5. Cevní síť ze zadní části střevního žaludku.

„ 6. Pohlavní štětiny, zatažené v těle a vězící v míšku štětinovém. *o* otvor zevní ♂ *sv* svaly.

„ 7. Samčí vývodní apparát pohlavní.
dis dissepiment, *N* nálevna chámová,
V chámovod, A_I, A_{II} atrium se žláznatým povrchem *ž*, *o* zevní otvor.

„ 8. Zásobárna chámů, naplněná shluky chámovými *sch*.

„ 9. Nádor oesophagový s bohatou sítí cevní.

„ 10. Vajíčko Stylaria lacustris (*V*), vyvíjející se ze shluku buněk *St*.

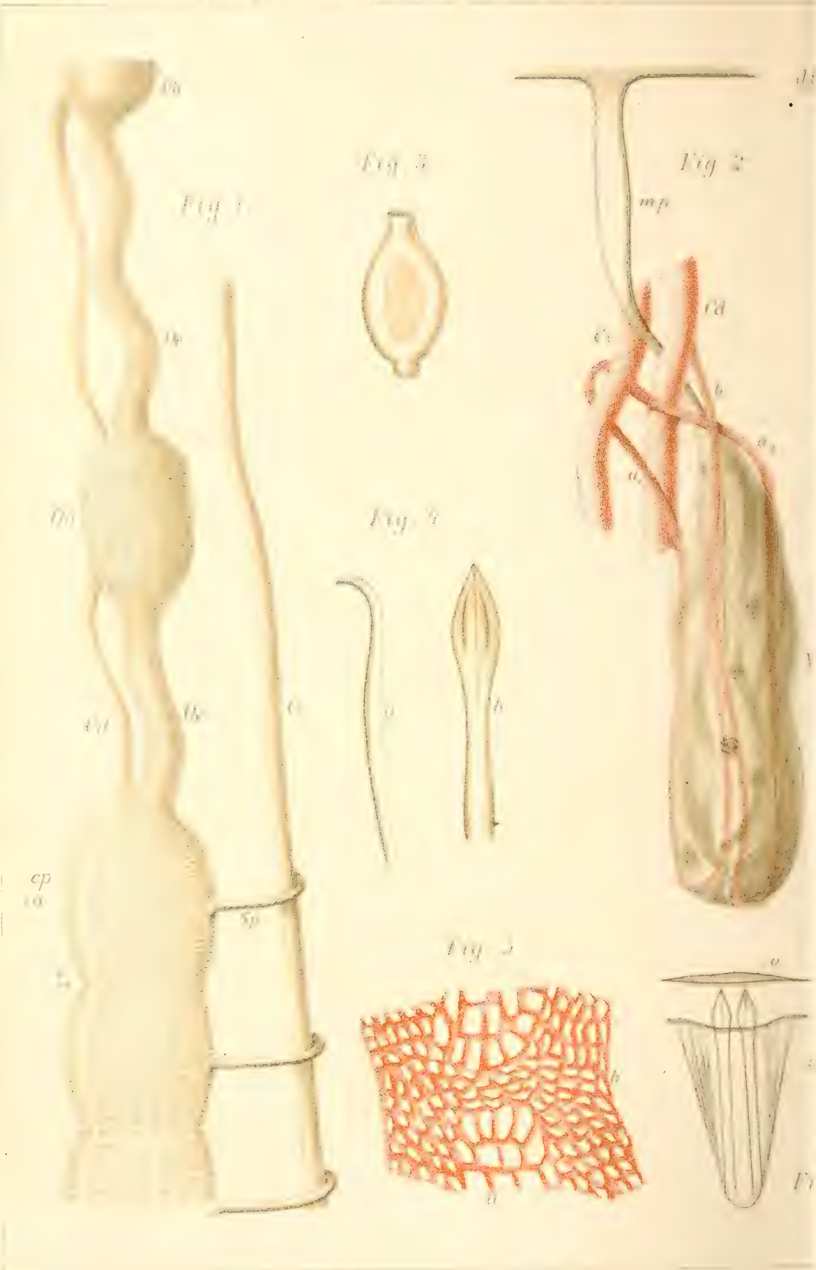
9.

Příspěvky ku známostem o turbellariích sladkovodních.

Sepsal **Emil Sekera**, phil. stud. Předložil prof. dr. Vejdovský 2. července 1886.

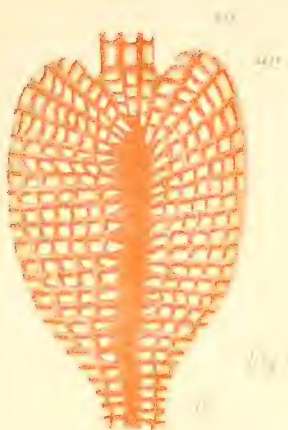
S 1 tabulkou.

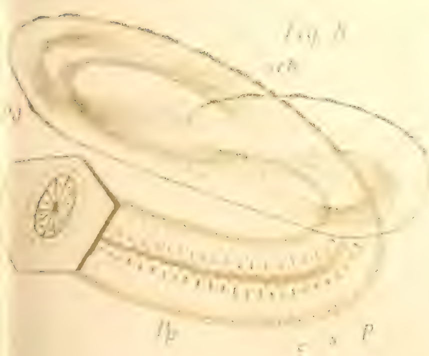
Skupině turbellarií věnována byla v Čechách první soustavná pozornosť p. prof. drem Frant. Vejdovským v letech 1878—80. Jakkoliv hlavní zřetel při tom obrácen byl zejména k fauně studničné, předce se brzy ukázalo, že stojaté i tekoucí vody naše mohou nám poskytovati mnoho zajímavého pro bádání zoologická. Ve studiu a výzkumu turbellarií vod českých pokračovati, stalo se tudíž samozřejmou potřebou a úkol ten svěřen jest ctěným mým učitelem mým slabým

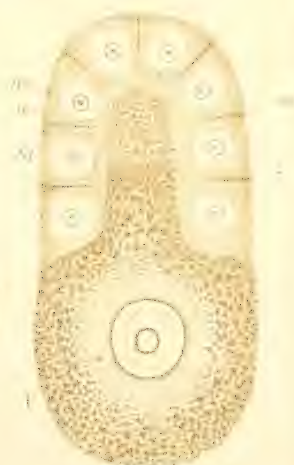


Ant. Štolc ad nat. del.









C.k.dvorní litogr. A. Haase v Praze



silám — i jest mi proto přemilou povinností vzdáti prvé uvedenému badateli vřelých díkův jednak za hojnou podporu, jednak za všestrannou radu při podniku tom. Obor prozkumný obmezen byl dosud na okolí pražské a mého rodiště Hlinska na českomoravské vysočině — nicméně dovoluji si k seznamu o fauně turbellarií v Čechách již stávajícímu připojiti tyto druhy: Mesostoma viridatum, Mes. productum, Castrada radiata, Vortex armiger. Kromě toho jsou mi známy ještě některé druhy dosud nepopsané z rodu Mesostoma a Vortex. Zajímavým jest dále objevení se druhu „Vortex sexdentatus Graff“ pouze z dvou nalezišť známého, v tůni „Vápence“ u Prahy, jehož doplněnou neb poopravenou anatomii příležitostně hodlám podati.

Jest jisto, že materiálu bude přibývati při poněkud jen všestrannějším prozkumu jinak bohatých vod našich posud v tomto směru nedotknutých. Z nových druhů v předběžné zprávě o fauně turbelarií uvedených (Mesostoma Hallezianum, Stenostoma ignavum a fasciatum) a již v obsáhlejším díle o fauně studničné popsaných zbývá ještě krátce jen podotknuté Derostoma typhlops n. sp. — jemuž proto v práci této obšírnější popis věnujeme.

I.

Anatomie a histologie Derostoma typhlops Vejd.

Srovnej: Derostomum typhlops n. sp. Dr. Franz Vejdovský: Vorläufiger Bericht über die Turbellarien der Brunnen von Prag, nebst Bemerkungen über einige einheimische Arten. (Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft d. Wiss. 1879, p. 503, nota.)

Derostoma typhlops? Vejd.: L. v. Graff: Monographie der Turbellarien 1882.

Derostoma typhlops? Vejd.: P. Francotte: Note sur l'anatomie et l'histologie d'un Turbellarie rhabdocèle.

(Bulletin de l'Acad. roy. Belg. 52me an., 3me série t. VI. 1883.)

Derostoma typhlops Vejd.: E. Sekera: Ergebnisse meiner Studien an Derostoma typhlops Vejd. (Zoologischer Anzeiger No. 233 1886).

V dotyčné předběžné zprávě uvedena jest při tomto druhu poznámka: „diese interessante Art fand ich in 2 Exemplaren in einem Bache bei Votvovic, in der Nähe von Kralup. Sie erreicht beinahe 5 mm Länge, ist am Vorderende abgerundet, hinter abgestumpft. Farbe grünlich braun, mit zwei weissen Flecken am Vorderende. Die Augen fehlen. Die männlichen Geschlechtsorgane mit zahlreichen Drüsen-

komplexen münden hinter dem Pharynx. Der Penis mit zierlichen Widerhaken."

Od roku 1875, kdy poprvé tato forma byla zjištěna, nepodařilo se p. prof. Vejdovskému opětně ji objeviti, ač vždy při zoologických výletech zřetel k ní byl obrácen a to více po vydání monografie Graffovy.*) Z diagnosy uvedené zajisté lze ihned seznati, že máme skutečně před sebou zástupce rodu Derostoma, tak že nevysvětlitelnými jsou slova Graffova, jež při opakování hořejší poznámky přičiňuje („diese Spezies nenne ich lediglich auf die Autorität des Entdeckers hin an dieser Stelle"); při čemž jméno druhové otazníkem provází. Následkem této málo odůvodněné pochybnosti byl prvý objevitel druhu našeho nejednou písemně dotazován o hodnotě jeho — ba po příkladu Graffově i Francotte sám v přehledu dosud známých druhů Derostoma typhlops též otazníkem označuje.

Než kdyby byl některý z badatelů uváděných druh tento nalezl, jistě by jej dle diagnosy svrchu podané poznal, jako se stalo mému příteli p. Antonínu Štolcovi, jinak horlivému sběrateli, jenž znovu je objeviv, ihned správně určil — čímž si zajisté i nemalé zásluhy o druh náš získal.

Druhým tímto nalezištěm jest tůňka na „Vápence" u Žižkova, jejížto zvláštní ráz již osvětlen byl.**) Zde žije hlavně na západní straně tůňky, kde se rozkládá mnoho látek ústrojných, druh tento na místech hlubokých a temných, neboť tu naléza mezi oligochaety a odumřelými korýši hojné potravy; zvláště když dravost zástupcův rodu Derostoma dostatečně jest známa.

Co se týče doby roční, jest mi připomenouti, že v měsících jarních vyskytují se jen jednotlivé exempláry mezi převládajícími Derostoma unipunctatum a Mesostoma lingua; dle svědectví druhého objevitele jeví se však ku konci leta poměr opáčný — kdežto na podzim nebylo více nalezeno. Druhé toto zjištění naleziště spadá vůbec ku konci července roku 1885.

Velikosť a tvar tělesný. Velikosť těla u různých exemplárů jest měnlivá; nejmladší zástupci, pokud je lze vyloviti, neměří ani 1 mm,

*) Zmíněný učený autor zvláštním způsobem uvádí naleziště p. prof. Vejdovským udaná, totiž výlučně: „in der Umgebung von Prag" — jakoby pojem celých Čech kryl se okolím Prahy.

**) Viz *Ant. Štolce:* Anatomie a histologie Dero digitata. Zprávy uč. spol. 1885. Jest mi též uvésti, že mezi četnými organismy objevil se na korýši Canthocamptus hojně nálevník z rodu Stylocola.

největší přesahují až 5 mm, šířky přibývá též značnou měrou postupem stáří.

Přední část těla jest zaokrouhlena a velmi pohyblivá, načež se poznenáhlu do zadu rozšiřuje až dosahuje největší šířky na zadním konci těla, jenž jest rovným a takřka uťatým; při vznášení se v nálevu užívá individuum oné rozšířeniny výhodně jako postranních ploutviček. U ostatních však druhů známých jest zadní část zaokrouhlena a v ostrou špičku vybíhající. Co se týče barvitosti těla, jest u mladých forem mléčně bělostná s červenavou přední částí, na jejíž stranách někdy bělavé pruhy lze znamenati. U starších jedinců dodávají trsy žloutkové náběh špinavěžlutý; když pak jsou proniklí zoochlorellami, jeví barvitosť zelenou až šedězelenou. (Obrazec 1 a 2.)

Pokryv tělní. Celé tělo jest souměrně a hojně obrveno. Buňky pokožky jsou sploštělé více nebo méně; s povrchu jeví tvar nepravidelných čtyř- až šestiúhelníků. Nejzevněji buňky epithelové vylučují jemnou kutikulu jen 0·002 mm vysokou, kdežto výška buněk samých obnáší 0·006 mm, šířka i délka mění se velice, jak na obr. 3 jest vidno, od 0·03—0·05 mm. Okraje buněk jsou vždy hladké, byť ne úplně přímočárné, ale výběžkaté, jak Braun*) podotýká, nejsou. Prostory mezibuněčné jsou na praeparátech většinou úzké; jen tu i tam širší.

Než i na živých exemplárech při nejsvrchnějším pohledu lze spatřiti tyto mezery ostře konturované (obr. 5). Co se týče jejich povahy, dokládám pouze, že často jest pozorovati v nich proudění přejemných tělísek, takže lze za to míti, že vyplněny jsou jakousi tekutinou, kteráž ovšem při užití reagencií mizí.

Zjev tento znám jest mi u bezbarvých zástupců rodu Mesostoma, kdež povstává tím velmi pěkné sítivo; v jiném spůsobu jeví se totéž u rodu Vortex, poněvadž buňky epithelové jsou tu jednak menší, jednak více méně tetragonalní**).

Nejvýznačnějším jeví se dále v těchto buňkách epithelových *tvar jader*. Z obrazce 3. jest vidno, jak proměnlivým jest v podstatě své tento tvar počínaje od slabě laločnatého až k rozvětveným a hvězdovitým neb značně protáhlým jádrům. Pikrokarmínem barví se ozdobně růžovitě; intensivněji se barvící a spoře roztroušená jadérka předsta-

---

*) Dr. M. Braun: Die rhabdocoeliden Turbellarien Livlands. Dorpat 1885.

**) Jisté jest, že zde máme co činiti s hojně rozvětveným intercellularním sítivem kanálků, jakéž již *Leydig* v mnohých pádech, jako v kožním epitelu Cyclas, v Malpighických žlazách některých hmyzů atd. zjistil.

vují nám nukleoly v počtu často dosti různém. Co se týče velikosti jader, podotýkám, že v podélné ose měřívají 0·008 až 0·02 mm. Zajímavým úkazem jsou též dutinky v buňkách těchto, jež uvádí nejnověji pouze Braun jakožto světlá místa, aniž by se o výklad pokusil (pag. 96 l. c.). Při pohledu shora při silném zvětšení spatřiti lze kol amoebovitých jader větší menší počet světlých kroužků různé velikosti. Při zvedání čoček předmětných mění se však velikosť obrysů těch, až při nejvyšší poloze spatříme pouze jemný otvůrek, kterýž vzhledem ku kroužku nižšímu obyčejně výstředně bývá umístěn. Různý tudíž průměr na obrazci našem hojně znázorněný vysvětluje se vyšší nebo nižší polohou. Ba mnohé jsou navzájem odděleny jen úzkými protoplasmovými pásky; některé splývají až i jsou dvěma buňkám epitheliálním společny. Na průřezu příčném pokožky (obr. 4) viděti lze, že pod sploštělými buňkami nalézají se skutečné dutinky jemným kanálkem ústící a kol jader hlavně skupené. Kanálky jdou často šikmo, tak že jednou dostaneme celistvý obraz dutinky, jindy jen část optického průřezu, kdežto shora jeví se jako kroužky nestejné velikosti.

V každé dutince můžeme si pak představiti ústředí, jež působí jako žláza; neboť naplněna jest lesklým, homogenním sekretem. Ježto pak každý váček ústí na venek vždy zvláštním vývodem, takž máme tu příklad, kde jedna buňka epitheliální funguje analogicky mnohobunečné žláze.

Má-li sekret vlastnosť lepivou, nelze rozhodnouti, ač jest mi známo, podobně jako u Derostoma unipunctatum, že jednotlivá individua přidržují se často houževnatě sklíčka objektivního.

Ježto pak jádra protáhlejší obklopena jsou četnějšími dutinkami než laločnatá, není zajisté pochybeno mluviti o jakémsi vzájemném vztahu těchto poměrů, jež dosud na žádném druhu zjištěny nebyly.

Soustava rhabditů. Na přední části těla nalezáme množství jemných tyčinek, jichž pásy ve 2 párech sestupují vedle pharyngu do okolí pohlavních orgánů, kdež povstávají hroznovité shluky velkých buněk, v nichž se rhabdity tvoří (obr. 6.).

Tvar jest většinou slabě vřeténkovitý, rovný; na obou koncích bývají zašpičatělé; délka jich měří od 0·02—0·04 mm., ač větší různosť se vysvětluje poznenáhlým růstem; nejmenší druh obyčejně na špičce tělní jest roztroušen. Buňky hruškovité barví se pikrokarmínem silně, podobně jádro a protoplasmová vlákna, jimiž pohromadě souvisí — tyčinky však, jakž *Braun* správně podotýká, nebarví se.

Původ jich z ektodermu přiznává i *Graff*, a ježto přichází i v parenchymu, vysvětluje úkaz ten sestoupením a pozdějším dislokováním buněk jednotlivých.

Jakkoliv není ještě určitě rozřešeno, zdali *Schultze-ův* *) náhled o rhabditech jako o hmatacích tyčinkách jest správným — předce rozloha jich v obrysu nervové soustavy a zejména sled jednotlivých pásků na větvích nervových do předu z uzliny mozkové vybíhajících není jen tak nahodilá. *Graff-ovi* se sice nepodařilo dokázati spojení jednotlivých buněk s větvemi nervovými, ale dobře zachovaný praeparát nervové soustavy ukazuje mi, že spojitosti této vskutku stává a tím také i fysiologický výklad jest umožněn (obr. 12. *rh*).

K vůli úplnosti zmiňuji se zde ještě, že také jeden zkoumatel našeho rodu, *Parádi,* vyslovil podivný náhled o rhabditech jakožto o konečném ústrojí nervovém, při čemž by buňky představovaly svaly! Jednoduchý pohled na výkres neb praeparát nás zajisté přivede do pravých mezí.

Svalstvo tělní. Jak na řezech příčných i podélných stanoviti lze, nalézáme pod vrstvou epithelovou vždy jednu vrstvu svalů okružných, jež tvoří souvislý prsténec kol těla a téměř stejně (0·01 až 0·015 mm.) silnou vrstvu svalů podélných skládajících se z více pásem jemných vlákenek (obr. 4.). Na průřezu podélném objevují se okružné svaly jako jediná vrstva jemnostěnných kroužků; kdežto podélná vlákénka nedávají dobře znáti rozměr průměru; jsou vůbec homogenní a světlolomná, bez jader.

Umístěním obou vrstev, totiž zevní okružné a vnitřní podélné zařaďuje se druh tento a jakž z práce Braunovy a Francotte-ovy mně jest známo, i celý rod, ba i celá třída Vorticidů k prvému modu svalstva tělního, jakž ve velké monografii Graffově jest stanoveno.

Dutina tělesná (pseudocoel) dá se sledovati u mladých individuí (obr. 2.). Tu tvoří úzkou prostoru kol zažívací roury; avšak na zadní části těla se táž rozšiřuje a u mnohých exemplárů jakožto světlelomná mléčná skvrna již pouhým okem bývá zřetelna. U starších tvarů vůbec jest potlačena. Co se týče obsahu, zdá se, že tento prostor jest vyplněn čirou tekutinou.

Pletivo parenchymové skládá se u našeho druhu jednak ze shluků spojivových, jemnozrných, pikrokarmínem se nebarvících, v nichž tu

---

*) M. S. Schultze: Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. Greifswald 1851.

i tam intensivně zbarvená drobná jádra roztroušena jsou — jednak z hojných buněk parenchymových tvaru oválného až hruškovitého se zřetelnými kulovitými jádry. Často lze nalézti tu různá stadia dělení buněk těchto. Kde vůbec není pletivo parenchymové zatlačeno pohlavními orgány, znamenáme, že buňky převládají nad zrnitou substancí.

Zvláštním jeví se pro druh tento poměr svalů příčných, jež spojují klenutější hřbetní stranu s břišní více méně plochou. Na průřezu příčném (obr. 7.) z okolí pohlavních orgánů neznamenáme podobných svalů — kdežto u Derostoma unipunctatum na průřezech příčných i podélných ve všech krajinách i polohách neobyčejně hojně jsou vyvinuty. Pouze v číle pohyblivé přední a zadní části těla zastoupeny jsou pásky svalů příčných v míře nestejné.

V parenchymu nalézáme dále *zoochlorelly*, podmiňující barvitosť u tvarů dospělých (obr. 1.) a to buď v hojných praméncích neb kulovitých až elliptických shlucích, jež vůbec při pohledu shora tvoří pěknou síťku.

Zajímavo jest, že shledáváme se tu s dvojím druhem řas těchto: oválných neb elliptických (délky 0·007—0·015 mm., šířky 0·004 až 0·005 mm.) a malých poloměsíčitých (0·004 mm. délky). Prvější druh bývá buď skupen v shluky uvedené neb tvoří tetrady veliké, kdežto poslednější skládají hlavně četné ony praménky. U všech řas jest zřetelné jádro a často nalézti lze jednotlivá stadia postupného dělení; srpkovité tvary po počtveření jsou uzavřeny zejména v jakési homogenní cystě.

Individua v letě nalezená byla vždy plna zoochlorell, kdežto v dubnu a květnu obyčejně ještě bělistvá bývají: mláďata vůbec nemají zoochlorell. Že pak těchto řas časem přibývá zvláště po vytvoření pohlavních orgánů, bylo vícekráte pozorováno. Neboť v nálevu, kdež chováni byli jednotliví zástupci Derostoma typhlops bylo na dně hojnosť bahna s množstvím řas různých druhův. Když pak po vzájemném oplození počali tvořiti vajíčka a tato způsobem později popsaným klásti, objevily se brzo jak v atriu a děloze, tak i okolním parenchymu zoochlorelly tvaru uvedeného.

Mnohostrannými pohyby a růstem trsů žloutkových zatlačovány byly níže, neb dokonce i v trsech uzavírány, jakž viděti jest na obr. 7. (*z*) a 16.

Pozvolné rozmnožování a postup jich sledován byl velmi často. Není tudíž divu, že k úplnému proniknutí všech vrstev parenchymových jest třeba delšího času, čímž i hojnější přicházení zelených in-

dividuí ku konci leta jest vysvětleno. Z uvedených tuto fakt vysvítá, že pojem Zoochlorella jest příliš široký a spíše bude možno botanikům řasy tyto ve shodě s druhy vyskytujícími se v nálevu neb tuních určovati; zvláště přichází-li více forem pospolu v jednom druhu jako tuto. Graff sice ve své monografii přiznává se k theorii symbiotické, než v pozdějším sdělení v Zool. Anzeiger z r. 1884 str. 520. přišel k náhledu opačnému. Jest ovšem jisto, že u různých druhů turbellarií zelených řasy ony jsou tak malé, že se v mnohem neliší od chlorofyllových zrnéček: za to však u Derostoma typhlops jsou poměry tyto příznivé, že všechny pochybnosti se hned vylučují. Ostatně náchylnosť k symbiose jest všem druhům z rodu Derostoma vlastní (viz Derost. galizianum Osc. Schmidt, D. unipunctatum a balticum dle Brauna), ač nelze říci, závisí-li více na poměrech místních, neb na fysiologickém účelu ať řas, ať červů samých. Nedá se však upříti, že četné ty řasy nalézají v těle živočišném kromě fysiologických výhod hlavně skutečné ochrany a tudíž větší možnosti k zachování svého druhu.

Co se týče barvitosti červenavé na přední části těla, podotýkám, že vždy jest v stejném stupni u všech individuí zastoupeno, což pro druh Derostoma unipunctatum neplatí — neboť mnohdy zbarvení ono se neliší od barvitosti ostatního těla. Silný poměr zbarvení vyniká zvláště u bělistvých mladších exemplárů, tak že může býti při hledání vždy dobrým vodítkem.

Co se týče povahy pigmentu tohoto, připomínám, že políčka jeho mění se často dle polohy červa samého buď splývajíce neb se roztékajíce. Proudění jemných zrnéček při tom jest vždy pozorovatelno. *Graff* pokládá je za pigmentové kapky, jež bývají uzavřeny v buňkách parenchymových.

Francotte (l. c. pag. 735) naproti tomu dokázal, že to jsou zrnéčka haemoglobinu („dans la partie antérieure du corps, colorée en rouge, j' ai pu m'assurer par les reactions chimiques, ainsi que par l' analyse spectrale, que l' hémoglobine y existait").

Zažívací ústrojí. Otvor ústní nalezá se v přední čtvrtině těla; vede do složeného pharyngu, jenž u čeledi Vorticidů jako pharynx doliiformis byl stanoven. Jak z průřezu podélného (obr. 9.) jest viděti, nalézá se v přední části menší svalnatý okruh s užším průměrem, čímž povstává nám při pohledu shora štěrbina ústní, již *Oerstedt* a *Schmidt* jako lišnou známku pro rod Derostoma označili.

Okruh složen jest z velmi hustých radialných vlákének vklíněných mezi jednotlivá okružná; stahování a roztahování řízeno jest

svazkem svalů jádry opatřených, kteréž od předu na zad sbíhají a na svalových vrstvách tělních se inserují (obr. 9. *rt.*). Další stavba pharyngu odpovídá poměrům, jakéž udává *Graff*. Vnitřní epithel tvoří dosti mohútnou vrstvu sporými jádry opatřenou a silně barvivem proniklou; ohraničení způsobeno jest na vnitř jemnou kutikulární vrstvičkou. Pokračujeme-li od vnitřní dutiny k zevnějšímu kraji pharyngeálnému, shledáme nejprvé vrstvu svalů okružných, jež na průřezu jeví se jako trubice značného průměru; svaly podélné tvoří velmi širokou vrstvu sahající téměř do poloviny celého průměru pharyngového; ráz jemných vlákének i tu vyniká.

Radiální vlákna svalová vklíňují se mezi okružná, následujíce poměrně hustě za sebou a uzavírajíce v části střední hojné žlázy. Po nich opět následuje tenká vrstvička svalů okružných, podélných a slabý obal zevního epithelu. Připomínám dále, že udání *Francotte-ovo* o postupu jednotlivých vrstev svalových jest nesprávno — vykládá totiž (na str. 732), že první vrstvu od vnitřka tvoří podélné, pak okružné svaly, podobně jako na zevnější straně pharyngu; na obrazci podává však okružnou vrstvu v jejím rozsahu správně, kdežto podélnou jakožto řadu jemných teček naznačuje. Ve skutečnosti však jeví vlákénka podélná na průřezu příčném největší rozsah za okružnou vrstvou; *Francotte* kreslí sice mezi radiálními svazky řady teček, ale pojímá je jako obyčejné zrnění, kdežto ony právem značí průřezy jemných vlákének, jakž na mnoha praeparátech jsem se přesvědčil.

Ještě spletenější obraz podává nám jeho řez podélný: dolení část kreslena jest správně jako vchlípenina, hoření však okraj vypadá jako přilepený s obráceným poměrem vrstev svalových. Těžko jest ovšem rozhodnouti, jaké as schema vchlípování měl autor zmíněný na mysli, ač již *Graff* vzhledem k žláznaté povaze zevního okraje pharyngu vykládá jeho původ ze svalstva parenchym protkávajícího. Přímou polohu pharyngu udržuje svazek svalů, jež inserují se v střední části jeho a probíhají směrem šikmým k místu, kdež již uvedené svaly okruhu svalnatého se připojují (obr. 9 *mt.*). Ježto pharynx tento jest vychlípitelným, nalézáme tu ještě na přední straně soustavu vytahovačů (*pt*), v zadní části pak zatahovače (*rt*), jichž úkol jest patrným. Četná a intensivně zbarvená jádra jsou na vláknech též znatelna.

Pod okruhem svalnatým ústí velmi jemné žlázy pharyngeální, některé zřetelným jádrem opatřené; tvaru vůbec hruškovitého neb oválného. Z obrazce našeho jest zřetelno, že nejsou tak sporé, jak

tvrdí monografista německý. Přechod mezi pharyngem a vlastní zažívací dutinou sprostředkován jest úzkou svalnatou částí se zřetelnými jádry. Vnitřní epithel pharyngeální pokračuje i v tuto trubici, tak že není pochybno, že odpovídá *oesophageálnému* oddílu jiných skupin červů (obr. 9 *oes*).

U čeledi Vorticid nalézáme velmi často na přechodu mezi pharyngeální a střevní částí skupinu žlázek světlolomných, neb buňky epithelové jsou poněkud změněny (což platí i částečně pro Mesostomida); pouze dle udání *Graffova* má Vortex Milportianus a Derostoma salinarum (?) zřetelně zúženou část oesophageální.

Zažívací dutina vyložena jest buňkami epithelovými vysokými a úzkými poměrně, jež pikrokarmínem se jen slabě barví; jádra však zřetelně. Ohraničení jakéhosi oproti parenchymu, jako u Vortex viridis se děje blanou peritoneální, tu není. U mnohých buněk zvláště bledých jádro chybí; nestejnou velikosť jest si dle *Graffa* vysvětlovati fysiologickými pochody při zažívání. Některé buňky opět jeví hrubozrnitosť a obsahují četné konkrementy, což uvádí se na činnosť jaternou. Umístění jader bývá hlavně na basi buněk epitheálních. U mladších individuí buňky jsou vysoké a jasné, jakž na obr. 2. vidíme. Průřez zažívací dutiny v ose vodorovné jeví se protáhle elliptický; výšky směrem na zad poznenáhlu ubývá.

Co se týče *exkrečního ústrojí* u rodu Derostoma, jest mi připomenouti, že prvé nárysy jednotlivých větví a ústí jich zevnějších nalézáme u *Schmidta**) (str. 37. l. c). Kreslí totiž u Derostoma unipunctatum uzavřené větve nad pharyngem párovitě; jednu zevnější nechává postupovati do zadní části těla a tu se rozvětvovati, druhou pak hned za pharyngem. Příčné větve v středu těla od hlavních postranních odbíhající ústí ve dvou otvorech nedaleko od sebe vzdálených, při čemž udává: „die Mündungen sind constant.“ — Z našeho obrazce 10. jest vidno, že se tento dobrý pozorovatel jen málo odchýlil od pravého postupu větví exkrečních, byť je uváděl v analogii s tracheami! Udání tato opakovali následující všichni pozorovatelé.

Teprvé když *Julien Fraipont* uveřejnil (Archives de Biologie 1881. II. sv.) své zajímavé studie o poměrech exkreční soustavy u cestodů a trematodů — obrátil často tu uváděný *Francotte* pozornosť svou turbellariím. Studie jeho obmezila se právě na pozdější

*) Osc. Schmidt: Die rhabdocoelen Strudelwürmer des süssen Wassers. Jena 1848.

jím popsaný druh *Derostoma Benedenii* n. sp.*) Jest nám tudíž porovnati udaje jeho s našimi a tak znamenáme jen malé odchylky. Přiznati ovšem dlužno, že studium poměrů větví exkrečních jest obtížno pro častou neprůhlednosť individuí — ale předce někdy nalezneme velmi příznivých exemplárů, tak že mně jest možno podati tu správnější průběh větví hlavních a zejména opraviti udaje, pokud se týkají sporných otvorů na venek. Na břišní straně celkem nalézáme *tři* otvory výústné, totiž jeden v středu přední části tělní nad ústním otvorem, jak poprvé udal *Francotte*, což později *Graff* i *Braun* popřeli; ostatní dva zblížené v střední části těla po obou stranách roury zažívací.

Prvý otvor představuje vlastně váček vždy kolmo na stranu břišní (obr. 11. a) položený, tak že při pohledu shora vidíme jen kruhovitý půdorys (obr. 10.). U Derostoma unipunctatum vidíme též shora jen prosvítající rýhu (jakž při svém druhu kreslí také *Francotte*), kdežto se strany tvar váčku porozšířený se jeví (obr. 11. c). Při nejsilnějších zvětšeních jest pak malý otvůrek ve váčku vždy pozorovatelný. *Braun* chtěl ovšem otvůrek i váček viděti na řezech — ale na živých exemplárech seznati lze snadno, že by řez musel býti veden nejsvrchnější vrstvou pokožky — tak že není divu, že mu tento sporný předmět ušel.

Z váčku vycházející na obě strany (obr. 11. *b*, *c*) kratičká větev dělí se v párovité větvičky téměř stejné vlastnosti, z nichž dolejší táhne se v četných kličkách v okolí pharyngu přímo až do zadní části těla a opatřena jest po celé délce hojnými a dlouhými bičíky (obr. 11. d). Na dolejším konci pojednou značně naduřuje a jako podružná, avšak nejsilnější větev postupuje nahorů v značných kličkách, načež v druhé čtvrtině těla obrací se opět níže více méně směrem příčným, až v polovině těla otvůrkem menším než šířka větví obyčejně poněkud naduřených vyúsťuje. (obr. 11. *a*). Souměrnosť těchto hlavních větví, jakož i poloha otvůrků jest zcela provedena. Vzhledem k poloze těchto otvorů na břišní straně jest mi nepochopitelným udání *Braunovo* na str. 97.: „es ist mir gelungen, bei jedem Exemplar, das ich in Querschnitte zerlegte, die *dorsal* gelegene Mündung der Hauptstämme rechts und links am Körper mit aller wünschenswerthen Sicherheit zu konstatiren“ — jakkoliv na příčném průřezu na tab. IV. obr. 26. polohu větví co nejníže na břišní straně kreslí.

---

*) *P. Francotte:* Sur l' appareil excréteur des turbellariés rhabdocèles et dendrocèles. Archives de Biologie, tome II. 1881. str. 145—151).

Od váčku zmíněného postupující hořejší slabší větev postupuje do části čelní a na místě, kde u Derostoma unipunctatum se nalézají pigmentové skvrny oční, obrací se dolů v různých zátočkách, až pod pharyngem se štěpí ve dvoje větvičky jemné; jedna z nich jde poněkud šikmo do střední čáry tělní a probíhá zcela nazad ve větší počet kanálků se rozvětvujíc. Druhá větvička rozvětvuje se též v okolí hlavních kliček, načež sledy její se dále ztrácí. V jemných větvičkách nalézá se hojně bičíků mihavých, hlavně na místech slabšího větvení.

Kromě této soustavy jaksi hlavních a dobře sledovatelných větví nalézáme tu ještě celou síť jemných a také všelisjak anastomosujících větviček, jež ve svém průběhu se snažil poprvé *Francotte* nakresliti („un réseau à mailles irrégulièrement polygonales“) — jakkoliv dlužno přiznati, že tato úloha při oné pohyblivosti individuí ve své dokonalosti není možna. Avšak tyto kanálky neprobíhají snad beze spojení s hlavními větvemi — nýbrž na dvou místech (obr. 10. *a*, *b*) z každé strany jest dobře znamenati připojení celého komplexu větviček buď na předu po laloku čelním a pharyngu se rozbíhajících, buď na zadní části — a tak s větvičkami od zmíněných širších větví vycházejícími v styk přichází. —

Co se týče jemné histologické stavby podotýkám, že na řezech objevuje se nám stěna větví exkrečních bez zřetelné struktury: („la paroi anhyste“ Francotte). Tekutina exkreční obsahuje množství zrnéček, jichž proudění často pozorovatelno. Srovnáme-li obrazec náš s *Francotte-ovým*, shledáme, že rozloha větví jeví se shodnou; pouze nelze připustiti splývání větví hlavních v okolí pharyngu; autor totiž nesnažil se podružné větve dále sledovati a udává toto splývání tam, kde zdánlivě stejná šířka mu končí; podobně nesledoval původní místa rozvětvování se jemných kanálků, tak že tyto zdají se býti nespojeny s větvemi hlavními. Shodně s ním uvádím, že větvičky jemné nekončí známými brvitými trychtýřky — jak je známe u dendrocoel neb Mesostoma Ehrenbergii.

Všeobecněji podotýkám dále, že dosud není dobře znám exkreční apparát u rodu *Vortex*, ač *Schmidt* již viděl váček jakýsi před otvorem ústním, což by se i s udáním naším shodovalo. Vždyť i dle popisu *Jensen-ova* má prý *Jensenia angulata* tři otvory exkreční v poloze tetéž, jako rod *Derostoma*. (*Graff* str. 104).

Prozatím potvrzuji, že objevování se otvoru přiústního u rodu Vortex jest stálým, takže by u celé čeledi poměry uvedené se staly typickými.

Nervová soustava (obr. 12.) skládá se celkově z dvou velkých *zauzlin mozkových* příčnou kommissurou spojených, z nichž vycházejí četné postranní větve poznenáhlu až v jemná vlákénka se drobící. Zauzliny umístěny jsou před pharyngem; jádro jich jest podstaty vláknité; objato jest množstvím buněk gangliových oválných až bipolárných se zřetelnými jádry. Tvar zauzlin jest nepravidelně čtyrhranný; pochva (neurilemma) jeví se jako jemná blána ohraničující ostře vnitřní okraje zauzlin. Větve nervové z vláken i hojných buněk se skládající jdou buď do přední části těla buď na strany; nejdelší pak postupují až do středních částí těla, kdež se dělí na více slabších větviček opatřujících zejména pohlavní orgány.

Společný svazek nervů podélných za mozkovými uzlinami rozštěpuje se na vnitřní větve, jež jdou kolem pharyngu a pod ním se se spojujíce vytvořují *pravý kruh* objícnový — a na zevní, jež jdou ku stěnám tělním. Obrazec náš sestaven jest dle dvou postupných řezů poněkud šikmo vedených od hřbetní ku břišní straně, jakž nám vytečkovaný obrys vnitřní dutiny pharyngeální naznačuje.

Také na řezech podélných dobře jsem mohl stanoviti šikmý průběh kruhu kol pharyngu. Na koncích spodní kommissury podjícnové vystupuje pak pár z gangliových buněk sestávajících *uzlin* — čímž se nám tato soustava ve značné dokonalosti oproti jiným rodům ukazuje.

Jak dalece sledovati lze podobné poměry u příbuzných zástupců turbellarií, teprvé dálší pozorování rozhodnou. *Vejdovský* popisuje sice u druhů Stenostoma unicolor, ignavum a fasciatum*) tak zvané „Vagusganglion“; než *Braun* udaj tento na str. 15. popírá. („Die von Vejdovský gezeichneten Vagusganglien sind wohl als einzellige in den Darm mündende Drüsen zu deuten; sie sind mir entgangen“). Jinak vůbec odpovídají zjištěné tyto poměry udáním, jakáž známe u Chaetogastridů a Enchytraeidů,**) tak že právem můžeme mluviti o homologiích v ústrojí nervovém dotčených tříd červů. Ostatně uvádím ještě k vůli úplnosti, že kruh jícnový stanoven byl posud od *Graffa* a *Sempera* u Microstoma lineare, od *W. A. Sillimana* u Microstoma caudatum Leidy.***)

Co se týče poměrů u druhů Hyporhynchus armatus (Jensen) a Acrorhynchus caledonicus (Graff), kdež nalézá se pod uzlinou moz-

---

*) Dr. Fr. Vejdovský: Thierische Organismen der Brunnenwässer in Prag. 1882.

**) Téhož: System und Morphologie der Oligochaeten. Praha 1884.

***) Wyllis A. Silliman: Beobachtungen über die Süsswasserturbellarien Nordamerika's. (Zeitschrift für wiss. Zoologie Bd. 41. 1884.)

kovou větev příčná mimo spojení s jícnem, jest jisto, že nelze tytéž s popisem naším přísně porovnávati.

Jako *smyslové ústrojí* uvádí se u všech nepochybných druhů z rodu Derostoma pigmentové skvrny oční; u druhu našeho však jich nestává a tudíž tento *nedostatek* jest jednou z hlavních známek systematických; jakž i pro jméno druhové byla zvolena. Obmezuji se tu na poznámku ještě, že mezi mnoha sty exemplárů od Derostoma unipunctatum z uvedené tůně vylovenými každý i mláďata zejména opatřena byla skvrnami očními, kteréž i neozbrojenému oku svou velikostí jsou často nápadna — za to u zástupců druhu] popisovaného však ani nějakých zrnéček pigmentu, z nichž by se snad na zakrnělosť mohlo souditi, nebylo znamenati.

Pohlavní ústroje obojetné jako u většiny čeledí rhabdocoelních nalézají se za jícnem a umístěny jsou *před* otvorem pohlavním (u zeleného též druhu Derostoma galizianum Schmidt jsou ústroje za otvorem), kterýž jest v druhé čtvrtině těla uprostřed na břišní straně.

Pohlavní pochva stojí vždy kolmo k otvoru, zevně svalnatá vnitř pak vířivým epithelem bývá vyložena; vede do velkého *atria*, jakožto společného prostoru pro ústí samčích i samičích žláz a pomocných ústrojů (obr. 13). Atrium toto rozšiřuje se ve směru šikmém poněkud do výše v úzký vak svalnatý, kamž zvláště ústí a vlévá se obsah trsů žloutkových. (Obr. 14.) *Braun* mluví o této části jako oddílu děložním, kdežto na průřezu našem poněkud šikmo vedeným jest zachována; děloha vlastní pak vyplněna byla vajíčkem, jehož obrys dosud zřetelným. Kdyby to byla děloha jednotná, jest jisto, že oboje části účastnily by se na tvorbě vajíčka, tudíž také odpadá homologie tohoto „dvouramenného uteru“ s dělohou skutečně párovitou u rodu Mesostoma, jak ji uvedený badatel chce stanoviti (str. 98). Vlastní *děloha* (*d*) považuje se ovšem též za odlišenou část atria prvotného; táhne se obyčejně dolů jako vak hojným okružným i podélným svalstvem opatřený, jehož velká jádra na průřezu v obalu vajíčka vždy lze spatřiti. (Obr. 14.) Ve své morfologické hodnotě určena jest ústím vejcovodu, neboť vaječník neústí snad do atria samého, ale na rozhraní mezi dělohou a prodlouženinou jeho. Shodné poměry nalezl jsem i u Derostoma unipunctatum. *Schmidt* kreslí již u posledního druhu při ústí vejcovodu delší rouru; polohy vlastní dělohy dobře neviděl, proto ji podává v nárysu vytečkovaném. Výkres *M. Schultzeho* modifikován jest ovšem při vajíčku přidaném, takže poměry nedají se porovnati správně.

Vaječník nalezl jsem vždy jediný, tvaru hruškovitého. V hořejší části nalézáme v protoplasmatu volná jádra, níže jsou již buňky ohraničené a v úkrojcích srovnané. Nejspodnější buňky bývají následkem tlaku sploštělé, s jádry velkými a již hrubozrnící. Množení buněk děje se na části hoření. Buňka vaječná nejspodnější má prostoplasmu hrubozrnitou: jádro kulovité s jasným dvůrkem, v němž výstředně leží jadérko.

Braun se zmiňuje též, že tu lze spatřiti jakousi vrstvu plochých jader, jak se u Alloiocoel jeví, než my jsme na živých i na exemplárech praeparovaných podobného zjevu nikdy neviděli.

Vejcovod obdán jest okružnými svaly s roztroušenými jádry; poměrně krátký. Na basi téhož shledati lze v kruzích seřaděné malé žlázky s jádry zřetelnými (obr. 15), hrubozrné, jichž úkol mi jest neznám. Ostatně sem ústí velké shluky žláz větších, mnohdy značně dlouhých, jemnozrné povahy při zbarvení karmínovém i s jádry pěkně vyznačených. Zachovaly se nám též na řezu podaném (obr. 14) ve tvaru i poloze, takže nám zároveň i počátek dělohy určují.

Ústí vejcovodu do dělohy nalézá se na břišní straně, byť vaječník zaujal při pohybech zvířete různou polohu, ba i kdyby na hřbetní stranu překloněn byl. *Trsy žloutkové* táhnou se po obou stranách těla v mohutných shlucích, jež jeví značnou laločnatosť, poněvadž množením přibývá jich jen v jedné ose (podélné neb šikmé.) Podobně kreslí trsy žloutkové *Francotte* u Derostoma Benedenii. Jen sbližují-li se oba pásy v střední čáře těla, splývají tu i tam dohromady, což i na praeparatech někdy se objevuje. — O síťovitosti, jakž kreslí *M. Schultze* trsy u Derostoma unipunctatum nelze tu mluviti. Celková poloha trsů jest na straně břišní — avšak vystupují i výše po stranách (obr. 7.). Po užití reagencí a zbarvení karmínovém vidíme buňky žloutkové obdány jemnou blanou ve hruškovitých až oválných follikulech; intensivně vynikající jádro nalézá se v dvůrku složeném ze světlelomných tukových tělísek (obr. 16.). Že tu bývají uzavřeny hojně zoochlorelly (*z*) bylo již uvedeno. Novotvoření buněk žloutkových děje se jako u trsu zárodkového. Jako pomocný orgán při páření působí vak, v němž se shromažďují u obojetných turbellarií po vzájemném oplození vůbec spermatozoidy; ústroj tuto funkci přejímající není spojen u rodu Derostoma s vaječníkem (obrazec 13., 14., 21. *bs*). Otázka, zda-li tu stává tak zvané *receptaculum seminis* neb prostě *bursa seminalis* nechána *Graffem* na základě udání starších pozorovatelů nerozřešenou.

Jakkoliv již *Schmidt* a *Schultze* podávají správný výkres orgánu tohoto, z něhož jen na bursu seminalis možno uzavírati, přece nej-

nověji mluví *Braun* z počátku o burse seminalis — avšak soudě z řezů, zdá se mu, že vak popisovaný spojuje se předce s vaječníkem — tak že by opět představoval receptaculum. *Francotte* kreslí dokonce vedle vaječníku podlouhlý vak ústící do atria, avšak ze spodu ústí prý tamtéž podvojné receptaculum oválného tvaru, jakž i z jeho obrazce jest vidno (l. c.) Z našich obrazců pak možno konečně správně stanoviti, že tu stává prostě jen *bursa seminalis*, jež ústí do atria naproti pochvě, čímž se nám poloha tato vzhledem k funkci orgánu vysvětluje. Neboť pyjí přenášeny jsou spermatozoidy pouze do této sběrny chámové; odkudž pak pozvolně se dostávají do prodloužené části atria až i do dělohy.

U Derostoma unipunctatum má bursa seminalis tvar vakovitý až hruškovitý; povahy silně svalnaté; délky stejné se samčím orgánem (obr. 21.) U našeho však druhu nalézáme zřetelný stonek, na němž spočívá bursa tvaru ledvinitého až srdčitého. Kromě chámových buněk lze v obsahu jejím spatřiti i hojná zrnka sekretu ostřelomného, jakýž případně se i v zadní části dělohy objevuje. Svalnatosť mocná ukazuje nám, že obsah bývá i násilně vypuzován do dalších prostorů pohlavních.

Poloha samičích ústrojů i tvar a úkol fysiologický neliší se podstatně u všech zástupců rodu Derostoma v této příčině prozkoumaných; za to však pro samčí ústroje podává nám Derostoma typhlops karakteristické odchylky.

Buňky chámové tvoří se ve varlatech, jichž obrysy na řezech i na živých exemplárech obtížně dají se stanoviti; všeobecně mohu konstatovati, že prostírají se po celé straně hřbetní od nervové soustavy až k zadní části těla, pronikajíce tu pletivem parenchymovým. V okolí orgánů plodních na břišní straně lze též na rozlohu jich souditi. Na řezu příčném (obr. 7. *ch*) můžeme stopovati všude mezi pletivem parenchymovým i trsy žloutkovými malé buňky (spermocyty) s význačnými okrouhlými neb spirálnými jádry silně zbarvenými. Zevního obalu spojitého nelze spatřiti tak, jak kreslí *Schultze* při varlatech. Dospělé chámy shromažďují se nejprvé v hruškovitých podvojných vacích, což dává uzavírati i na podvojnosť varlat v základě. *Vaky chámové* u jiných druhů neznámé mají velmi hebké stěny barvitosti tak bělistvé, že již za živa jasně se odráží, ano i na řezech v původním rázu se zachovávají.

Poměrně krátké chámovody ústí se hřbetní strany do otvoru pářícího ústrojí as v střední části umístěného. V oddílu tomto nalézáme množství velkých hrubozrných žláz, jež svými vývody právě kol

ústí chámovodů seřaděny jsou (obr. 13.). Teprvé nad tímto prostorem nalézá se vlastní *vesicula seminalis*, kteráž naplňuje se tedy od zdola nahoru. U Derostoma unipunctatum děje se vlévání chámových buněk od shora (obr. 21.)

Srovnáme-li poměry tyto s rodem *Vortex*, kdež také před vlastní vesiculou seminalis nalézáme oddíl vyplněný zrnitým sekretem (tak zv. *vesicula granulorum*), poznáme ihned, že stává tu jakési homologie — neboť žlázy tyto u Derostoma typhlops vyplňující celou dutinu netratí se i když vesicula hořejší jest vyprázdněna a nemají tudíž hodnoty snad jen dočasné. To platí v stejné míře i pro zástupce rodu Vortex. U Derostoma unipunctatum jsou tyto žlázky jen ve velmi skrovné míře zastoupeny (obr. 21.).

Dálší část pářícího ústrojí tvoří svalnatá *pyje*, v našem případě *ozbrojená;* což též znakem druhovým. V stavu vychlípeném (obr. 17.) představuje dutý válec opatřený okružným i podélným svalstvem s úzkým vnitřním kanálkem. Na povrchu posázena jest kruhy zoubků větších menších zpět obrácených. Jednotlivé zoubky (obr. 18.) skládají se z jemných rohových vlákének jinak ostře lomných, kteráž nebarví se v pikrokarminu; pouze sežloutnou. Velikosť největších zoubků na konci pyje obnášívá 0·015 až 0·01 mm.; nejmenší stále se obnovující objevují se jako světlolomná zrnéčka na basi pyjové.

Epitheliální obal jeví na průřezu (obr. 7. a 14.) četná veliká, sploštělá jádra.

Porovnejme nyní tuto pyji s obrazcem 21., jaké odchýlky se nám zjeví!

Jest jisto, že přehlédnutí našeho druhu nebylo by možno, kdyby již některý pozorovatel jej nalezl, jak v úvodu podotčeno.

Připojuji ještě, že na podélném průřezu pyje v stavu klidném od Derostoma unipunctatum nalézáme pouze svalnaté části se zbarvenými četnými jádry, takže o chitinovém vyzbrojení nelze mluviti a onu světlolomnosť Schmidt-ova „Stempel“ nutno jen na svalnatý obal uvésti.

Dozralé spermatozoidy jsou též pro svůj tvar zajímavy.

Skládají se totiž z kopinaté, poměrně velké hlavičky (0·0017 až 0·002 m) a bičíku též dlouhého (0·02 m). (Viz obr. 19. *a*, *b*.)

Jakmile však přijdou chámy do vody, tu nabubří hlavička a jádro z četných jadérek sestávající seřadí se v spirálu s určitými 4—5 závitky (*c*). Ježto dosud nebyl okreslen spermatozoid od Derostoma unipunctatum, dovoluji si jej připojiti. Hlavička má tvar kulovitý, poměrně malá, jádro zřetelné (*d*).

Otázku spermatogenese, jež zajisté pro náš druh nebude bez zajímavosti, ponechávám si pro další studium.

Tvorba vajíčka. Oplození buňky vaječné děje se buď při výstupu z vejcovodu neb v děloze — jak udává poloha zmíněných orgánův. Při tom počíná se prodloužené atrium naplňovati žloutkovými buňkami a to rychle a mocně, tak že mnohdy již pouhým okem znamenati lze bílou skvrnu pod pharyngem — jež není ničím jiným, než shloučeným žloutkem. Ostatní orgány bývají při tom zatlačeny na hřbetní stranu. Děloha vlastní, pokud není ještě naplněna, přesahuje tu jako vak úzký (obr. 20. *a)*).

V dálším okamžiku ubývá hmoty žloutkové, jež vlastně stala se po rozplynutí buněk tekutou, a dutina dělohy počíná se vyplňovati; buňka vaječná objevuje se ještě na dolením konci *(b)*.

Obrys dělohy v dálším stadiu se stává hruškovitým a buňka vaječná zatlačena již dovnitř. Žloutku v atriu ubývá, až zbývá jen pouze malý pásek; kdežto v děloze již kulovité vajíčko *(c)*. Obsah jeho rozdělen jest dále *(d)* v množství malých koulí, jež na sebe tlačíce nabývají tvaru šestiúhelníkového. Když pak orgány pohlavní vysvitnou, jest vajíčko uzavřené v bělistvou blánu, jež na hoření části není úplně posud spojita *(e)*.

Pochod této tvorby sledován jest od $^1/_2$11 hod. dopoledne; o $^1/_2$1 odpoledne mělo vajíčko již hotovou jemnou skořápku barvitosti žlutavé a o 2. hod. bylo položeno. Totéž individuum po několik dnů za sebou vytvořilo vždy o polednách po jednom vajíčku, takže předce, během doby jedno individuum značný počet vajíček může položiti.

U zástupců rodů Vortex a Mesostoma zůstávají vajíčka v obalu tělesném i u větším počtu, jež obyčejně při mechanickém tlaku neb smrti zvířete dostávají se ven — rozdíl u Derostoma jeví se pouze v tom, že vajíčka tvořena jsou jediněčně.

Velikosť vajíčka obnáší 0·2—0·28 mm.; skořápka velmi jemná z počátku žlutozelená (jak již *Schmidt* udává), později oranžová; po položení hnědne až zčerná. To platí i pro druh Vortex viridis.

Skořápka povstává ze sekretu ať již žlázami přídatnými neb epithelem děložním vyloučeného, jenž jest z počátku tekutým, později tvrdne a mění barvitosť. Vajíčko samo má jednu stranu vypouklejší; jinak na průřezu má tvar čočkovitý; poloha v individuu jest vždy více méně kolmá až šikmá k břišní straně.

Když vajíčko mělo tvrdší skořápku oranžovou, pozoroval jsem, že posunulo se do zadní části těla, kdež po protržení stěny vystou-

pilo ven. Nemohu však udati, zdali tento spůsob jest obyčejným neb spíše následkem jakéhosi tlaku.

Položená vajíčka přezimují jako vůbec u většiny rhabdocoel.

Všeobecný přehled známých druhů z rodu Derostoma Dugès.

Na základě popisu tuto podaného sestaviti možno tuto diagnosu:

Derostoma typhlops Vejdovský:

Corpus antice paulatim attenuatum, rubellum; postice dilatatum *sicut desectum*, *lacteo vel* sordide subflavo colore: aestate semper *zoochlorellis impletum*. Oculi nulli. Spermatozoa accumulantur *in duobus saccis pyriformibus*, qui ex dorsali parte in mediam, *glandulosam vesiculam* brevibus ductibus transeunt. *Penis musculosus* aculeis armatus.

Rod tento zaveden jest do soustavy turbellarií francouzským badatelem *Dugès-em*, jenž popsal r. 1831 nový druh *Derostoma megalops*. *Graff* naznačil jej jako pochybný, spíše jako odrůdu, *Braun* však jej obnovil, byť ne s patřičnou jistotou.

Oersted popsal všeobecně rozšířený druh *Derostoma unipunctatum*, o němž dálší poznámky přidali *Osc. Schmidt* a *Max Schultze.*

Oersted zmiňuje se též o jakémsi *Derostoma coecum* s tělem vzadu tupým a slepým — než z popisu jeho možno souditi také na nějaký druh Macrostoma, pročež neuvádím jej ve vztah s druhem naším. R. 1859 popsal ve velkém díle *L. Schmarda Derostoma leucocoelis a D. elongatum* ze sev. a střední Ameriky, *Derostoma truncatum* z Australie. Poslední druh jest zajímavý tím, že jeho pyje jest ozbrojena, ale tak zvláštně, že se s poměry popsanými nedá ani porovnati. („Der Penis ist gerade mit einem Widerhaken, an der einen Seite harpunenartig, seine Basis halbmondförmig.“ — Neue wirbellose Thiere I. d. 1859, str. 6.)

Ostatně jest habitus těchto druhů tak zvláštní, že postavení jich správně jako pochybné se označuje. Mezi tím popsal Osc. *Schmidt* z okolí Krakova nový zelený druh *Derostoma galizianum* dosti podstatnými znaky se lišící.

Nejnověji uvedeno v soustavu *Francottem Derostoma Benedenii* jakož i *Braunem* pak *D. balticum.* Uvedené tyto druhy mají vůbec skvrny oční. Co se pak týče dále v monografii turbellarií popsaného *Derostoma salinarum* jest jisto, že se z rodu našeho bude museti vyloučiti — neboť kromě rozvětvených trsů žloutkových nemá ničeho společného; zvláště pak ukáže-li se, že pharynx plicatus se tu obje-



E. Sekera: Derostoma typhlops Vejd.


Fig. 2

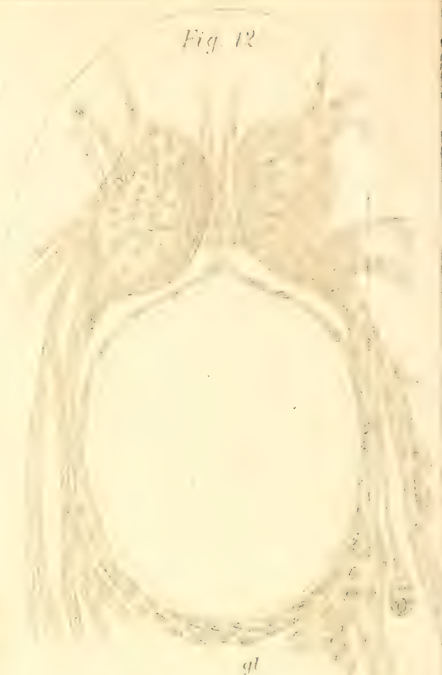


Fig. 12

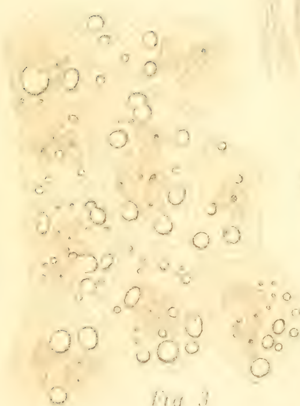
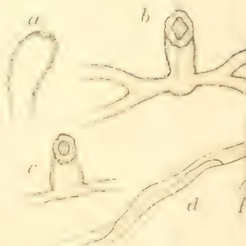
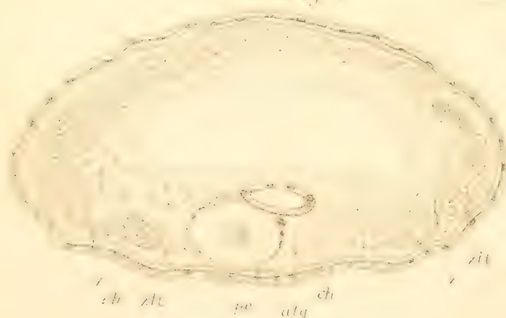
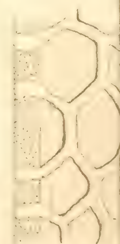

Fig. 3



Fig. 16




Fig. 1


Fig. 5

.25.I. 21 V... ovský 3-20 E. Sekera del.

vuje. *Graff* sice sám pochyboval o jeho ceně a předce bez otázky zařadil je v soustavu svou — což k vzhledem popsanému tuto druhu, jak již podotčeno, by nesvědčilo o příliš kritickém počínání.

V Praze v měsíci červnu 1886.

Výklad obrazců.

Obr. 1. Individuum dospělé a zoochlorellami proniklé.
„ 2. Individuum mladistvé s dutinou tělesnou.
„ 3. Buňky epitheliální s význačnými jádry a dutinkami.
„ 4. Průřez příčný integumentu.
„ 5. Prostory mezibuněčné ze živého exempláru.
„ 6. Buňka rhabditogenní.
„ 7. Příčný řez tělem z okolí pohlavních orgánů: *atg* atrium genitale; *pe* pyje; *žlt* trsy žloutkové; *z* zoochlorelly; *ch* buňky chámové udávající polohu varlat.
„ 8. Jednotlivé tvary zoochlorell.
„ 9. Podélný řez pharyngu doliiformis: *oes* část oesophageální; *rt*, rt_1 zatahovači (retractores), *pt* vytahovači (protractores), *mt* svaly rovnovážné (mediatores).
„ 10. Soustava větví exkrečních; *a, b* místa, kde se připojují větve podružné.
„ 11. *a)* ústí větví postranních; *b)* váček nadústní; *c)* týž u Derostoma unipunctatum; *d)* větvička s mihavými bičíky.
„ 12. Soustava nervová; *gl* uzlina podjícnová; *rh* buňky rhabditogenní.
„ 13. Pohlavní orgány: *p* pochva, *ag* atrium genitale, *pe* pyje, *vs* žláznatá vesicula seminalis, *vch* vaky chámové; *bs* bursa seminalis; *žl* přídatné žlázy; *d* děloha; *vj* vaječník; *žlt* laločnaté trsy žloutkové.
„ 14. Šikmo podélný řez pohlavními orgány: *žl* přídatné žlázy; *bv* část buněk vaječných, *ov* obal vajíčka.
„ 15. Žlázky na spodině vejcovodu.
„ 16. Část laloku trsů žloutkových s buňkami; *z* zoochlorelly.
„ 17. *a* Vychlípená pyje; *b* v optickém průřezu.
„ 18. Zoubky na pyji v poměrné velikosti.
„ 19. Tvary spermatozoidů *(a, b)*; *c* vodou nabubřelý, *d* spermatozoid od Derostoma unipunctatum.

Obr. 20. Postup tvorby vaječné.
„ 21. Vychlípená pyje od Derostoma unipunctatum; *chv* chámovody.

10.

Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1886.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Ladisl. Čelakovský** am 28. Januar 1887.

Zu dem die hauptsächlichsten Resultate der vorjährigen botanischen Durchforschung Böhmens enthaltenden Verzeichnisse lieferten folgende Herren mehr oder minder bedeutende Beiträge: *Bílek* (Bk), in Schlan (botanisirte in dortiger Gegend), *Ciboch* Jos. (Ci), Lehramtskandidat (bot. um Písek, auch bei Prag), *Conrath* Paul (C) (bot. im Roblíner Thale bei Prag und bei Melnik), *Čelakovský* Ladislav (Čf), Stud. der böhm. Universität (bot. bei Prag und bereiste auf Kosten des Durchforschungskomité's die Gegenden von Aussig, Mileschau, Saaz, Egergegend, ferner um Tepl, Luditz, Manetín, Plas, Taus, Eisenstein), *Fiek* Emil (Fk), Apotheker in Hirschberg in Schlesien (bot. um Braunau, Adersbach), *Freyn* Jos. (Fr) in Prag, P. *Häusler* Jos. (Hs) in Adler-Kostelec (bot. ebendort), *Hoffmann* Franz (Hfm), Gymnasiallehrer in Jungbunzlau, *Hora* Paul (Ha) (Melnik, Roblíner Thal), *Jahn* Jaroslav (J), Lehramtskandidat (bot. im Elbthal, bei Strašic), *Kabát* Jos. (K), Zuckerfabriksdirektor (bot. um Welwarn, Bilichau, Plas), *Khek* Eug., Pharmaceut (bot. bei Prag), *Kušta* Johann, Realschulprofessor in Rakonitz, *Lichtnecker* Jos. (L), Schullehrer in Kladno (bot. bei Wegstädtel), *Plitzka* Alfr. (Pl) (bot. um Melnik), *Polák* Karl (Prager Elbthal), P. *Rundensteiner* (R) in Neuhaus, *Schubert* Jos. (Sch), in Aussig (bot. ebend.), *Topitz* Ant. (T), Schulleiter in Kodetschlag (bot. ebend.), *Uzel* Heinr. (U) (um Königgrätz, Jaroměř), *Vandas* Karl (Smečno, Böhmerwald), Dr. *Velenovský* Jos. (V), Docent und Assistent an der böhm. Universität (Elbgebiet, Wittingau), *Weidmann* Ant. (Wn) (um Lomnic, Wittingau, Chlumec), P. *Wiesbaur* (Wb), Prof. in Mariaschein (theilte Pflanzen von Mariaschein, Aussig mit, wie auch die Pflanzen des H. Schubert in Aussig), *Wildt* Albin (Kladno), *Wurm* Franz (Wm), Prof. in Böhm.-Leipa, *Zítko* Jos. (Z), Lehrer in Chrudim (bot. ebend.).

Auch eine Dame, Frau *Jelínek-Doubek* in Prag, war so gütig, mehrere Pflanzen von Wittingau mitzutheilen.

Allen Genannten sage ich für die der böhmischen Flora durch ihre Beobachtungen geleisteten Dienste und mir damit gewährte Unterstützung besten Dank!

Die meisten Pflanzen von den hier mitgetheilten Standorten, besonders die kritischeren, habe ich gesehen und theilweise auch selbst bestimmt (Autopsiezeichen!). Ich selbst war leider verhindert, mehr als einige gelegentliche Beobachtungen zu machen.

Erwähnenswerth sind ferner mehrere, die böhmische Flora betreffende oder doch berührende Publicationen aus dem vorigen und z. Th. aus dem vorhergehenden Jahre, nämlich:

1. *Heinr. Braun.* Beiträge zur Kenntniss einiger Arten und Formen der Gattung Rosa. (Verhandl. d. k. k. zoolog. bot. Gesellschaft in Wien 1885).

2. Dr. *A. Peter.* Ein Beitrag zur Flora des bayerisch-böhmischen Waldgebirges. (Österr. Bot. Ztschr. 1886. N. 1, 2.)

3. Dr. *L. Čelakovský.* Utricularia brevicornis sp. n. (Ö. B. Z. 1886. N. 8.)

4. *Paul Conrath.* Floristisches aus Böhmen. (Ö. B. Z. 1886. N. 8.)

5. *J. B. Wiesbaur* S. J. Neue Rosen vom östlichen Erzgebirge. (Ö. B. Z. 1886. Nr. 10.)

6. *J. Hanuš.* Soustavný přehled a stanoviska rostlin cévnatých v okolí Plzně samorostlých a obecně pěstovaných. (Zprávy c. k. česk. vyš. realného gymnasia v Plzni 1885, 1886.)

7. *R. v. Uechtritz.* Resultate der Durchforschung der schlesischen Phanerogamen im J. 1885 (1886.)

Von diesen Artikeln habe ich nur 3. und 4. für dieses Verzeichniss benützt, auf die übrigen sei einfach verwiesen und deren Verwerthung für eine zweite Auflage des Prodrom. Fl. Böhm. aufgespart. In der Arbeit von Braun werden einige Opiz'sche Rosenformen besprochen, in der P. Wiesbaur's aber 20 zumeist böhmische Rosenformen. H. P. Wiesbaur war so freundlich, mir die Belege zu seinen Standortsangaben für das böhm. Museumsherbar einzuschicken, doch muss ich das Studium derselben auf eine gelegenere Zeit aufsparen, zumal da mein Verzeichniss ohnehin schon recht umfangreich ausgefallen ist. Zu der floristischen Übersicht der Flora von Pilsen von Hanuš hat mir H. Prof. Zdenko Jahn schriftliche Nachträge geliefert, die ebenfalls für später reservirt bleiben müssen. Übrigens ist die Pilsener Flora schon anderweitig zumeist bekannt und das Neue enthält nichts hervorragendes.

Die Uechtritz'sche Publication enthält mehrfache Angaben über neue Riesengebirgspflanzen und deren Standorte, namentlich Epilobienbastarde und Hieracien (H. diaphanum Fr., Uechtritzianum Schneid., montanum Schneid.), die mir bisher nicht näher bekannt geworden.

In der Arbeit von Peter endlich werden als neu für den Böhmerwald oder selbst für die böhmische oder bayerische Flora angeführt: Aspidium lobatum Sw., Sparganium simplex Huds. f. fluitans, Juncus silvaticus Reich., Viola epipsila Ledeb., Callitriche autumnalis L., Mimulus luteus L.; in den beiden Arberseen wird Myriophyllum spicatum L. steril angegeben. Hievon ist Mimulus bei Deffrnik schon bekannt (s. Prodr. Fl. Böhm. IV. S. 827), das Sparganium aus dem Schwarzen See aber ist S. affine Schnitzl. (s. weiter unten), das sterile Myriophyllum des Gr. Arbersees, welches schon Dr. Hansgirg dort gefunden und mein Sohn heuer auch reichlich mitgebracht hat, ist das von mir zuerst am Lakkasee entdeckte M. alterniflorum DC. Die anderen Pflanzen sind allerdings neu für den Böhmerwald (und zwar alle schon auf bayerischer Seite), insoweit sie richtig bestimmt sind; Viola epipsila und Callitriche autumnalis wenigstens möchte ich etwas bezweifeln (die fraglichen neuen Arten vom Autor zur Ansicht zu erlangen, ist mir nicht gelungen), und Uechtritz bezweifelte in seinem Briefe an mich auch sehr die Angabe, dass V. epipsila im Riesengebirge vorkomme. Ich glaube, es handelt sich um eine Verwechselung mit einer etwas täuschenden Form der V. palustris. (S. Prodr. Fl Böhm. p. 475.)

Im verflossenen Jahre ist wieder eine bedeutende Anzahl neuer Arten, Varietäten und Hybriden in Böhmen entdeckt worden, die ich, um sie mehr hervorzuheben und meine Erläuterungen an sie bequemer anknüpfen zu können, von dem Gros der blossen neuen Standortsangaben altbekannter böhmischer Sippen getrennt habe und zunächst besprechen werde. Von diesen sind besonders Calamagrostis stricta, Poa badensis, Carex chordorrhiza, Orchis angustifolia, Hieracium rotundifolium, diversifolium, Utricularia brevicornis, Paeonia peregrina, Ostericum pratense und Lathyrus nissolia als neue spontane Arten Böhmens hervorzuheben. Nebstdem wurde zum erstenmal Celtis occidentalis im Freien angepflanzt, Cynodon dactylon eingeschleppt und Smyrniun perfoliatum verwildert vorgefunden. Aber auch von den Angaben im zweiten Abschnitt sind manche von grösserem Interesse, insoferne durch sie die Area seltener Arten beträchtlich erweitert wurde. Darunter seien zur vorläufigen Orientirung hervorgehoben: Equisetum variegatum von Všetat und Pardubic, Potamogeton densus von

Adler-Kostelec, Stipa Tirsa von Saaz, Festuca capillata Lamk von Lomnic a. Lužn., Carex pediformis von Smečno, C. pendula vom Čerchow (erster Standort in Südböhmen), Cladium mariscus von Melnik (zweiter böhm. Standort), Schoenus nigricans × ferrugineus mit den Stammarten, von Melník, Salix myrtilloides von Wittingau, Thesium ebracteatum von Dříš (zweiter böhm. Standort), Adenophora liliifolia von Jaroměř (erster Standort im Osten), Hieracium bifidum Kit. von Kaden und Klösterle, Taraxacum leptocephalum bei Welwarn, Lactuca perennis von Kaden (westlichster Standort), Scorzonera purpurea von Brüx, Senecio fluviatilis von der Wotawa bei Písek (erster Standort in Südböhmen), Orobanche elatior von Jaroměř, Orobanche picridis von Prag (bisher nur in der Leitmeritzer Gegend), Salvia silvestris × pratensis bei Prag, Globularia vulgaris von Bilichau, Thalictrum foetidum von Brüx (erster Standort ausserhalb der Prager Gegend), Arabis auriculata von Prag, Arab. petraea von Prag und Klösterle, Drosera longifolia von Melnik, Dianthus caesius von Kaden (westlichster Standort), Linum austriacum von Dux, Astragalus arenarius von Adler-Kostelec (östlichster Standort).

Bemerkenswerth ist die grössere Anzahl neuer böhmischer Hieracium-Arten und Formen aus dem nordwestlichen Landestheile, denen besonders mein Sohn eine grosse Aufmerksamkeit gewidmet hat. Von diesen hat mein hochgeschätzter Freund Rudolf v. Uechtritz nur noch H. candicans, sammt var. Winkleri, und H. murorum var. fistulosum gesehen, da ich sie ihm noch vor den grossen Schulferien einsenden konnte; bei der Bestimmung der übrigen konnte ich leider nicht mehr seinen bewährten und gern gewährten Rath einholen, da schon am 21. Novemb. sein auch von uns böhmischen Botanikern und besonders schmerzlich von mir beklagter Tod seiner erspriesslichen wissenschaftlichen Thätigkeit ein allzu frühes Ziel gesetzt hat.

Für Böhmen neue spontane Arten, Abarten und Hybride.

Potamogeton compressus L., bisher für Böhmen zweifelhaft geblieben, wächst nahe der schlesischen Grenze bei Halbstadt nächst Braunau, im obersten Teiche gegen Neusorge, woher ich die Pflanze mit Blüthenähren von H. Fiek erhielt. Übrigens auch jenseits der Grenze bei Göhlenau in Schlesien (nach Fiek). Die Pflanze von Altbunzlau (Res. f. 1885) dürfte der langen Blätter wegen auch hieher gehören, dagegen hat sich die von Pilsen richtig als P. acutifolius major Fieber herausgestellt. Die sterilen Pflanzen sind unsicher zu

unterscheiden, die Höcker am Grunde der Blätter des P. compressus (die ich übrigens nicht „schwärzlich“ gesehen habe) finden sich auch beim P. acutifolius.

Agrostis stolonifera L. (Koch) var. *β*) *major* Gaud. (A. gigantea Gaud.). Stattlich, bis 3′ hoch, Blätter 3 bis fast 4‴ breit, grau bereift, Rispe lang, reichblüthig. — Sehr schön am Elbufer bei Altbunzlau im Gebüsch (Čel. fil.!), auch bei Prag auf der Hetzinsel (Opiz!).

Die var. *α*) *vulgaris* ist in allem kleiner, nur 1—2′ hoch, die Blätter nur bei 2‴ breit. Die Deckspelze variirt bei *α*) und *β*) ganz unbegrannt und mit ganz kurzer Granne (Stachelspitzchen) aus oder unter der Spitze. Eine dritte Var. ist *γ*) *armata* m., mit einer längeren, kräftigeren, etwas hervorragenden, über der Mitte der Spelze hervorkommenden Granne. Diese sah ich aus dem Herbar Wallroth, bei uns ist sie noch nicht beobachtet.

Calamagrostis Halleriana DC. Im Prodr. Fl. Böhm. IV. S. 711 habe ich für diese Art zum Unterschiede von C. lanceolata Roth die Haarbüschel zu beiden Seiten der Blattscheide unterhalb der Spreite angegeben. Dieses Merkmal ist jedoch nicht ganz zuverlässig. Es giebt nämlich eine var. *glabrata* mit ganz kahlen, der Haarbüschel baren Blattscheiden. So bei Petschau auf feuchten torfigen Stellen in Wäldern vor dem Koppenstein (Čf!). Variirt aber auch mit durchaus behaarten Blattscheiden (var. *pilosa*), so gefunden bei Strašic im Dreiröhren-Revier auf einer Waldwiese vor dem Berge Koruna (J!).

Calamagrostis montana DC. Host (C. varia Link) varietates. Ich habe diese Sippe ursprünglich mit C. arundinacea Roth vereinigt, glaubte aber später mehr diagnostische Merkmale gefunden zu haben und habe sie daher in den Nachträgen (IV. pag. 711) zum Prodr. wieder getrennt. Die Haarbüschel an den Blattscheiden der C. arundinacea fand ich an der C. montana des Erzgebirges nicht vor. Jedoch ist dies Merkmal nicht durchgreifend; an mehreren ausserböhmischen Pflanzen sind die Haarbüschel ebenfalls vorhanden und ebenso an einem Exempl. der C. montana, welches H. Vandas von Bilichau (Waldwiese des hinteren Parallelthals, wo das Thesium rostratum wächst) mitgebracht hat; bei diesem ist nur die alleroberste Blattscheide kahl. Auch die Granne variirt etwas, ist zwar gewöhnlich kurz, kaum hervorragend, aber manchmal, und so auch bei dem Bilichauer Exemplar, bis um die Hälfte länger als die Deckspelze. Nun variirt aber auch bei C. arundinacea die gewöhnlich kräftige und lange Granne, wie weiter unten angegeben, bedeutend kürzer, so dass sie dann jener

der langgrannigen Form der C. montana gleich wird. So bleibt zuletzt nur die Länge der Haare zur Unterscheidung übrig, welche bei C. montana so lang als die Spelze (nach Angabe mancher Autoren aber auch nur halb so lang), bei C. arundinacea aber 4mal kürzer sind. Wirklich etwas zu wenig für eine gute Art.

Calamagrostis stricta P. B. (1812) (Calamagrostis neglecta Trin. 1824, Fries*), Arundo neglecta Ehrh. Arundo stricta Timm.). Auf den Torfwiesen zwischen Milovic und Vrutic bei Lissa (Jahn)! Unterscheidet sich von der C. montana und noch mehr von der C. arundinacea durch eine feine, borstliche, fast gerade Granne, die nur so lang oder noch kürzer ist als ihre Spelze. Die Haare sind fast ebenso lang als die Spelze; die Rispe verlängert, schmal, steif, die Spelzen kleiner als bei C. montana, die Blätter schmal lineal, viel schmäler als bei den beiden anderen, die Blattscheiden kahl. Diese Art ist in Norddeutschland bis zur Nieder-Lausitz und Schlesien hier und da verbreitet, in Süddeutschland nach Garcke's Flora nur im Westen, in Baden und Würtemberg; sonst nur in hochnordischen Ländern Europas und im mittleren Russland. Für ganz Österreich-Ungarn ist die Art neu.

Stipa pennata L. var. *appendiculata* Čel. Spelze und kahler Grannenschaft in der Länge und Stärke intermediär zwischen denselben Theilen bei S. Grafiana und S. Joannis, der freie Spelzenrand wie bei ersterer bis zur Grannenbasis hinauf behaart, aber beide Ränder oben in ein langes, lanzettliches, behaartes Anhängsel endigend. — Die Rispe wurde von einer Dame (Frau Kern nach Mittheilung von Vandas!) auf dem Lämmerberge bei Saaz für ein Bouquet gepflückt, daher fehlt leider der beblätterte Theil; in den Blüthen ist diese Varietät ganz ähnlich der sicilianischen von Lo Jacono, über die ich in Österr. Bot. Ztschr. berichtet habe.

Zur Charakteristik der S. Tirsa Stev. ist noch folgendes nachzutragen. Der äussere Rand der Spelze ist bis nahe zur Granne hinauf behaart, der kahle Grannenschaft hat die beiden Furchen sehr schmal, zusammenschliessend und quer gefältelt; die Hüllspelzen in eine äusserst lange und feine Spitze ausgezogen.

Trisetum pratense Pers. variirt beträchtlich in der Behaarung, und zwar:

---

*) Nicht Flora der Wetterau 1799, wie Nyman citirt, denn die dort vorkommende Pflanze ist der Beschreibung und dem Zeugnisse von Koch nach eine andere, irrig für Arundo neglecta Ehrh. genommene Art.

α) glabratum Aschs. Halme sammt den Knoten kahl, obere Blattscheiden gleichfalls, nur die unteren zottig, Spreiten oberseits mässig behaart.

β) villosum m. Halme behaart, Knoten rückwärts zottig, Blattscheiden, auch die oberen, zottig, auch die Spreiten oberseits fast zottig, langhaarig. Diese Var. brachte H. Ciboch von Písek (Wiesen bei der Ziegelhütte nächst der Ptáčkovna!); ich erinnere mich nicht, sie früher gesehen zu haben, während *α*) bei uns verbreitet ist, wenigstens gehören dazu alle Exemplare des böhmischen Museumsherbars.

Poa badensis Haenke (P. alpina L. b. collina Neilr.). Auf dem Berge bei Grossdorf nächst Korycan zahlreich (Velenovský!). Da dieses Gras einerseits in Thüringen, anderseits in Mähren zu Hause ist, so kann das Vorkommen im wärmeren Böhmen nicht zu sehr überraschen, vielmehr sollte man die Auffindung weiterer Standorte für möglich halten. In der That fand sich in einem Opiz'schen Bogen mit der Aufschrift „Flora bohemica: Poa compressa L.“ mit den Standortsangaben: 1. St. Annabad, Ackerraine bei Frauenthal, 2. Čáslau auf Mauern — unter P. compressa auch ein Stück Poa badensis. Ob es wirklich aus Böhmen und von einem dieser, anscheinend wenig dafür geeigneten, Standorte herkommt? Im Seznam hat Opiz die P. badensis aufgenommen; auf Grund welcher Anhaltspunkte, konnte ich nicht ermitteln.

Man betrachtet neuerer Zeit allgemein die P. badensis als eine Var. der Poa alpina, von deren typischen, dem höheren Gebirge angehörenden grasgrünen Form sie sich durch kurze, steife, *seegrüne* und *von starken Randnerven eingefasste* (knorpelig berandete) Blätter sehr auffällig unterscheidet. Doch schrieb mir Prof. Hackel, es gebe deutliche Übergänge zwischen beiden, die man nicht immer mit Sicherheit unterbringen kann. Die Poa badensis ist, auch wenn man sie zur Poa alpina rechnet, als sicher nachgewiesene Art für Böhmen neu, denn die P. alpina typica wird im Böhmerwalde doch nur auf baierischer Seite (Arber: Sendtner, und Lusen: v. Spitzel) angegeben. Überdies ist mir das Vorkommen auf dem Arber zweifelhaft geworden, da ich früher und heuer auch mein Sohn, beide ganz vergeblich am Arbergipfel nach ihr gesucht und nur Poa pratensis dort vorgefunden haben.

Carex chordorrhiza Ehrh. Torfsümpfe bei St. Veit nächst Wittingau (Velenovský!). Eigentlich erst jetzt für Böhmen nachgewiesen, da der Standort auf der Grossen Iserwiese doch schon in Schlesien, wenn auch nahe der Grenze liegt.

Carex silvatica L. f. *gracilis* m. Auf der Nemošicer Lehne bei Pardubic (Jahn!).

Diese Form (ob eine konstantere Varietät, weiss ich nicht) ist in allen Theilen viel kleiner und feiner als die Normalform, nur 25 cm hoch, die Blätter schmal (2 mm) und kurz (etwa 7 cm, die unteren nur 4 cm lang), weibl. Ähren nur 2, kurz, armblüthig (6blüthig), die untere auf einem wenig längeren Stiele als sie selbst, aufrecht (nicht überhängend), die Früchte *kleiner als gewöhnlich, kürzer geschnäbelt.*

Durch das letztere Merkmal unterschieden von der var. Tommasinii Rchb. (Icon. VIII pag. 19), welche Reichenbach beschreibt wie folgt: gracillima, Caricem Mielichhoferi referens, spicis brevioribus $^1/_2$—$^3/_4$″ longis et fructibus longius rostratis. Er erhielt sie aus Istrien von Tommasini. Eine Abbildung giebt er nicht. Bis auf die länger geschnäbelten Fruchtschläuche stimmt die Beschreibung mit unserer Pflanze. Der Vergleich mit C. Mielichhoferi Schrank, d. i. C. ferruginea Vill., drückt den Habitus gut aus. Nach Haussknecht ist die Var. Tommasinii identisch mit der Var. pumila Fiek des Tetschner Gebirges, welche ich durch die Güte des Autors besitze. Diese, speciell die von der Kl. Czantory, ist der f. gracilis sehr ähnlich, aber noch niedriger (nur 8—15 cm hoch), die Fruchtschläuche sind aber so gross wie bei der Normalform.

(Siehe auch R. v. Uechtritz in Result. d. Durchf. d. schlesisch. Phanerogam. 1885 pag. 22). Die von Freyn im Kaiserwalde bei Pola gesammelte und als var. Tommasinii auch ausgegebene Pflanze, auf die sich auch Uechtritz l. c. beruft, ist jedoch von gewöhnlicher C. silvatica gar nicht verschieden.

Orchis angustifolia Rchb. Icon. pl. crit. 8 (1831) excl. aut. Loisel. Fries Novit. III nec Wimm. et Grab. (O. Traunsteineri Saut. in „Flora“ 1837, Koch Synops.). Auf einer Sumpfwiese hinter dem Teiche Svět bei Wittingau, nicht häufig (Velenovský!).

In den langgezogenen, lanzettlichen, dem Stengel in ihrem unteren Theile anliegenden, vom Grund an verschmälerten Blättern der O. incarnata nahestehend, daher von Reichenbach fil. mit dieser vereinigt, jedoch durch eine Reihe von Merkmalen hinreichend verschieden, nämlich: der Stengel 4—5blätterig, das oberste Blatt kaum die Basis der Ähre erreichend, die Ähre verlängert, *lockerblüthig*, die Deckblätter die Blüthen weit überragend, die obersten meist noch so lang oder länger als ihre Blüthen, daher schopfartig, die Perigone grösser als bei O. incarnata, der Sporn länger, dick und stumpflich,

carminroth (nicht fleischfarben), die Lippe 3lappig mit vorgezogenem Mittelzipfel (bei incarnata schwach gelappt), dunkel gesprenkelt und mit einer 4eckigen Linie gezeichnet.

Unsere Pflanze ist z. Th. stattlich, über 1 Fuss hoch, auch reichblüthig (über 20blüthig), die alpine Form von Kitzbüchel in Tirol ist freilich oft armblüthiger, überhaupt kleiner. Der Habitus unserer Pflanze erinnert in Folge der grösseren, lockerstehenden schön intensivgefärbten Blüthen und schmalen Blätter an O. palustris Jacq. Nach Dr. Velenovský's Befund an der lebenden Pflanze ist der Stengel auch solid wie bei O. maculata (nicht hohl wie bei incarnata), und auch Sauter schreibt der O. Traunsteineri einen caulis solidus zu, was Reichenbach fil. freilich bezweifelt hat, da es ihm zur O. incarnata nicht passte. O. maculata steht im Übrigen durch abstehende, längliche Blätter, deren obere kleiner und weit von der Ähre entfernt, durch Bracteen, die kürzer als die Blüthen, dünnere und kürzere Sporne u. s. w. weiter ab.

Mit Recht vertheidigt Haussknecht (in Mittheilung. d. geogr. Gesellsch. f. Thüringen Bd. II. H. 3. 4. Bot. Verein f. Gesammtthüringen 1884) das Artenrecht der O. angustifolia, welche gewöhnlich nach dem Vorgange von Reichenbach fil. für eine Varietät der O. incarnata gehalten wird. Bei uns schliessen sich die beiden Arten aus: in der Elbniederung, wo O. incarnata oft in Menge wachsend verbreitet ist, kommt die O. angustifolia nicht vor, und umgekehrt fehlt dem Süden Böhmens die O. incarnata gänzlich. Im Österreichischen Staate fand sich die O. angustifolia bisher nur in den Alpenländern Tirol und Salzburg, dann in Ungarn, sonst an mehreren Orten Mittel- und Süddeutschlands und in nordischen Ländern Europas. Den Namen angustifolia Rchb. behalte ich bei, weil er die Priorität hat und ganz bezeichnend ist, wenn auch Reichenbach irrig als Autor den Loiseleur citirt hat.

Crepis paludosa Mönch var. *leiocephala* Čel. Hüllkelch vollkommen kahl, ohne Drüsenborsthaare. Die drüsige Behaarung gilt allgemein als Speciescharakter, daher die seltsame Var., die sich auch sonst nirgends findet, ohne Zweifel neu ist. — So bei Strašic (Jahn 1883)!

Hieracium collinum Gochn. (Tausch) var. *canofloccosum* Čel. Eine dem Hier. praealtum incanum Čel. analog behaarte Form. Die Blätter sind unterseits dichter sternhaarig, die Infloreseenzaxen und Hüllen grau sternhaarig-filzig, wie auch die jungen Stengel, dafür mit nur spärlichen zerstreuten feinen Borst- und Drüsenhaaren, auch

der Stengel nur am Grunde und nur zerstreut borsthaarig. So beim Welwarner Heine oberhalb Gross-Bučina (K !).

Ob diese Varietät mit einer der 26 „Subspecies“ des Hier. pannonicum Näg. et Pet. (= collinum Gochn.) zusammenfällt oder an einer anderen Stelle des riesigen Systems unter anderem Namen vorkommt, kann ich nicht beurtheilen, da mir die „Hieracien Mittel-Europa's“, mit ihren zahllosen Haupt- und Neben- sowie Zwischenarten, Greges und Subspecies, wie ich willig gestehe, wie ein Buch mit sieben Siegeln erscheinen, in dem ich mich nicht zu orientiren vermag.

Hieracium glomeratum Fröl. Fries (H. dubium ε. astoloniferum Tausch = H. attenuatum Tausch). Berge um Karlstein (Tausch !).

Grundblätter linealoblong, in den breiten Blattstiel allmählich verschmälert, blassgrün und etwas ins Graugrüne, getrocknet auch ins Gelbliche, besonders unterseits dicht sternhaarig flockig, mit zerstreuten kurzen weichen Haaren besetzt. Blüthenstand sehr ungleichästig trugdoldig. Kopfstiele dicht filzig. Hüllen breit, am Grunde gestutzt, bauchig, drüsenhaarig, aber spärlich borsthaarig.

Ich habe diese Pflanze des Tausch'schen Herb. bohem. früher vernachlässigt, in den letzten Resultaten f. 1885 p. 34 den Schlesiern (Fiek) folgend mit H. cymigerum identificirt, mich aber jetzt überzeugt, dass sie mit dem H. glomer. der Fries'schen Hieraciotheca sehr gut übereinstimmt. Mit H. cymigerum Rchb. (H. cymosum pubescens Lindb. Fries) stimmt sie zwar im Mangel reichlicher Zottenhaare auf den Köpfchen überein, das eben genannte unterscheidet sich aber durch reiner grüne, dünnere, in einen längeren schmalen Blattstiel verschmälerte, nur zerstreut sternhaarige Blätter und kleinere schmächtigere Köpfchen, die indess doch noch bedeutend grösser sind als die des bei uns verbreiteten, sehr kleinköpfigen echten H. cymosum L. (H. poliotrichum Wimm.). Ob das H. glomeratum und H. cymigerum für getrennte Arten anzusehen, oder, besonders das zweite, als Rassen oder Subspecies (im gebräuchlichen Sinne) von H. cymosum, wird noch weiter festzustellen sein. Nägeli und Peter bezeichnen das H. glomeratum Fr. (von dem sie 15 „Subspecies“ aufstellen) als eine Zwischenart, welche die Typen H. cymosum (resp. cymigerum) mit H. pratense verbindet, und welche in Skandinavien zweifelsohne nicht, in Schlesien aber, wo sie auch gefunden worden, eher als Bastard zu betrachten sei. Unsere Karlsteiner Pflanze kann schwerlich ein solcher Bastard sein, schon darum nicht, weil H. pratense mir in der Karlsteiner Gegend (Silur-

kalk) gar nicht bekannt und auch nicht wahrscheinlich ist. Das H. glomeratum wird dort noch weiter zu beobachten sein.

In der Grösse der Köpfe gleicht dem H. glomeratum das H. Vaillantii Tausch, zu dessen Diagnose im Prodr. Fl. Böhm. ich noch nachzutragen habe, dass sein Rhizom schnurförmige unterirdische beschuppte Ausläufer treibt, was bei typischem H. cymosum nie vorkommt. Gewundert hat es mich, dass Nägeli und Peter H. cymosum β. Vaillantii Čelak. Prodr. Böhm. zum H. cymigerum citiren, H. Vaillantii Tausch aber über 300 Seiten weiter als Subspecies eines H. umbelliferum n. sp. („Zwischenart" zwischen H. cymosum und ihrem magyaricum d. i. H. praealtum var. Bauhini), *) freilich ohne ein Original Tausch's gesehen zu haben, aufführen, während ich mich doch mit der var. Vaillantii gerade auf das Originalexemplar von Tausch (mit! bei Prag) bezogen habe, und somit gewiss nicht H. cymigerum Rchb. meinen konnte.

Bei Manětín sammelte mein Sohn eine schöne Form aus der Cymosum-Verwandschaft, in einem blühenden Spätlingsexemplar (August), sehr dicht sternhaarig auf Stengel und Blattunterseite, jedoch mit kleinen Köpfen wie beim cymosum und ziemlich lang- und reichbehaarten Hüllen. Diese wird zur Blüthezeit weiter zu beobachten sein, wie auch eine andere nicht blühende Form von dort mit einer Rosette aus eiförmigen, fast sitzenden und starkborstigen Blättern.

Hieracium candicans Tausch. Ursprünglich hat Tausch (wie er selbst angiebt, im Hortus Canalius)**) zwei verwandte Arten, H. Schmidtii und H. candicans getrennt unterschieden, welche er später in „Flora" 1828 I Ergänzungsbl. 65 wieder vereinigte, indem er das H. candicans als var. *ε hirsutum* des H. Schmidtii hinstellte, mit der Diagnose: „foliis utrinque hirsutis candicantibus," während er den übrigen Varietäten des H. Schmidtii der Artdiagnose gemäss nur am Rande starr gewimperte Blätter zuschrieb. Die neueren Hieraciologen und Floristen kennen nur das H. Schmidtii (oder H. pallidum Bivona, wie es Fries genannt hat), das H. candicans ist ihnen (den Verfasser des Prodr. Fl. Böhm. nicht ausgenommen) unbekannt oder unklar

---

*) Die Methode, altbekannten Arten oder Rassen neue Namen zu geben (wie umbelliferum, magyaricum, pannonicum) und die alten Namen zu „Greges" und Subspecies" zu degradiren, halte ich für ganz unberechtigt.

**) Von diesem Werke erschien nur die erste Decade, in welcher kein Hieracium vorkommt; es ist also anzunehmen, dass Tausch eine erst vorbereitete, aber dann nicht edirte Fortsetzung citirt hat.

geblieben. Nur Fries behauptete in der Epicrisis, das H. pallidum Biv. (= H. Sternbergii Fröl., Schmidtii Wimmer, Koch) sei das ursprüngliche H. candicans des Tausch; das „H. Schmidtii Tausch primitivum" sei eher = H. lasiophyllum Koch, was ich im Prodr. Fl. Böhm. entschieden bestreiten musste. In den letzten zwei Jahren habe ich jedoch, durch verschiedene Umstände aufmerksam gemacht, die Sache weiter verfolgt und gefunden, dass das H. Schmidtii der Prager Flora und jenes auf den Basaltbergen Nordwestböhmens verbreitete H. Schmidtii (welches letzter Zeit mein Sohn vielfach und schön gesammelt hatte) wirklich beträchtlich verschieden sind, so dass ihnen der Rang gesonderter Arten kaum bestritten werden kann, und dass die Prager Pflanze nach Ausweis des edirten Herbar. bohem. als auch des im Prager Botan. Garten aufbewahrten Privatherbars von Tausch, sowie nach der Diagnose eben das H. candicans Tausch ist.

Das ursprüngliche H. Schmidtii Tausch besitzt in der Regel dünnere, membran- oder vielmehr papierartige, nur selten etwas dicklichere, beiderseits sehr glatte, hellgraugrüne Blätter, die am Rande und nächst demselben mit langen steifen Borstenwimpern besetzt, sonst aber oberseits meist kahl sind, seltener auch einzeln auf der Fläche, zumal gegen den Rand zu ähnliche Borsten tragen; der Mittelnerv unterseits mit ebenfalls langen, aber feineren und nicht sehr dichten Borsten oder Zotten. Die längliche oder eilängliche, spitze Blattspreite verlauft allmählich verschmälert oder zugeschweift in den meist längeren und schmal geflügelten, auch locker langbehaarten Blattstiel. Stengel am Grunde zerstreut borsthaarig, sonst fast kahl, oberwärts sammt Kopfstielen und Hüllkelchen meist reichlich drüsenhaarig.

Das Hier. candicans Tausch unterscheidet sich von diesem echten H. Schmidtii durch derbere, fast lederartige, in einen kürzeren und breiter geflügelten Blattstiel verchmälerte oder zugeschweifte Blätter von schwächerer Glaucescenz. Die Blattoberseite ist mehr gesättigt oder etwas trübgrün, die Unterseite manchmal nur schwach, oft aber auffällig weisslich bläulichgrün. Die Behaarung der Blätter ist eine weit reichlichere, die ganze Oberseite und der Rand mit kürzeren aber dichteren Borsthaaren besetzt. Die Blattstiele sind dicht und lang weisszottig, auch der Mittelnerv unterseits trägt weichere und dichtere Zottenhaare als beim H. Schmidtii. Der Stengel ist im unteren Theile, öfter auch bis hoch hinauf feinzottig. Die Drüsenbekleidung auf Kopfstielen und Hüllen ist im allgemeinen spärlicher, die Drüsenhaare sehr fein und kurz, dagegen die längeren Borsthaare zwischen ihnen und dem Sternfilz reichlicher. Die Hüllblätter haben eine längere und

am Ende etwas häutige Spitze, während sie beim H. Schmidtii kürzer zugespitzt und bis in die Spitze ziemlich krautig und grün sind. Die Ligulae sind kahl, beim Schmidtii oft etwas gewimpert, doch ist dieses Merkmal nicht ganz konstant, und darum minder wichtig.

Durch die weissen Zottenhaare am Blattstiel und die weisslichgrüne Unterseite der Blätter verdient dies Hieracium den Beinamen candicans wohl.

Fries hat die Verschiedenheit des H. candicans und H. Schmidtii wohl bemerkt, aber durch irgend ein Versehen die Namen des Tausch und die zugehörigen Begriffe geradezu verwechselt. Denn nicht Schmidtii sondern candicans Tausch besitzt jene Eigenschaften, durch die es sich dem H. lasiophyllum Koch mehr nähert; doch ist es keineswegs mit diesem identisch, welches breitere, mehr stumpfliche, oberseits stark graugrüne und fettglänzende Blätter, reichdrüsige Kopfstiele und Hüllen besitzt, welche letzteren überdies kleiner und am Grunde weniger bauchig sind.

Die Verschiedenheit des H. candicans hat auch Uechtritz im vorigen Jahre, nachdem ich ihm von beiden Arten gut präparirte Exemplare nebst meinen Bemerkungen zugeschickt hatte, brieflich anerkannt.

Hieracium candicans und Schmidtii haben bei uns jedes eine eigene Verbreitung. Das letztere ist auf den Basaltkuppen des böhmischen Mittelgebirges, westlich bis weit in das Egerthal, verbreitet. Der Prager Gegend fehlt es, soviel mir bekannt, gänzlich, findet sich aber südlicher sporadisch nahe der Moldau und Beraun (Klingenberg, Skrej, Lejsek bei Hořovic). Auch im Riesengebirge ist nur echtes H. Schmidtii (= H. Sternbergii Frölich).

Dagegen fehlt das H. candicans fast gänzlich dem Basaltgebiet (nur an 2 Orten ist es in abweichenden Formen dort gefunden). In der Prager Umgegend, wo das wahre H. Schmidtii fehlt, auf Schiefern und Quarcit besonders im Moldauthal ist es häufig, sporadisch ist es durch das Moldau- und Beraunthal bis gegen Písek und über Pürglitz hinaus gedrungen. Das Vorkommen ausserhalb Böhmens ist noch wenig bekannt: in Mähren scheint es nach einer Bemerkung Oborny's, wenn ich diese richtig deute, an der Thaja vorzukommen, in Schlesien wächst es nach Mittheilung von Uechtritz vielleicht am Stonsdorfer Prudelberge; aus desselben Herbar sah ich es von einem mir nicht mehr erinnerlichen Standorte des westlicheren Deutschlands. Das H. vulcanicum Griseb. ans dem Rhöngebirge scheint als kleine einfache Form hierher zu gehören.

Sowohl H. candicans als auch H. Schmidtii treten bei uns in verschiedenen, z. Th. sehr charakteristichen Formen auf, von denen folgende die wichtigsten sind.

H. candicans Tausch *α*) *genuinum.* Blätter dicklich, länglich bis länglich-lanzettlich, meist spitz, zum Grunde verschmälert, am Rande und der Oberseite mit steiferen Borsthaaren. — Neue Fundorte dieser verbreitetsten Form sind: Felsen bei Liboc nächst Prag (Wt)! Felsen des linken Wotawa-Ufers unterhalb Borešnic bei Písek, mit Lilium martagon (Ciboch)!

β) *subovatum* Čel. f. Blätter dicklich, oval bis länglich, theilweise stumpf, am Grunde gerundet, öfter fast herzförmig und gröber gezähnt, Borsthaare wie bei *α*). — Auf Basaltfelsen des Doubravicer Berges bei Manětín, zahlreich (Čf)!

γ) *Winkleri* Čel. (H. Winkleri Čel. Anal. Květ. 2 vyd. p. 150). Blätter von Gestalt derer von *β*), aber am Grunde oft noch gröber, fast lappig-gezähnt, sonst aber nur schwach geschweift gezähnelt, dabei weich und dünn, oberseits gesättigt lebhaft grün, unterseits weisslich lauchgrün, mit sehr feinen, dünnen, weissschimmernden Borsthaaren, Blattrand und Blattstiele sehr dicht, besetzt. Während bei dem *α*) und *β*) eine Neigung zur Bildung zweier und selbst mehrerer Stengelblätter besteht (wie auch beim Schmidtii), so hat *γ*) höchstens nur ein, dafür oft recht grosses und meist in einen breiten langen Blattstiel zusammengezogenes Stengelblatt oder ist blattlos. Inflorescenz meist nur 2—3köpfig, die Hüllschuppen in eine besonders feinhäutige Spitze ausgezogen, die sich, wie ich bei der Sperlingsteiner Pflanze sah, nach dem Verblühen umrollt.

Diese Varietät hat einen so ausgezeichneten Habitus, dass ich sie, bevor ich *β*) gesehen, für eine eigene Art zu halten geneigt war, worin mir R. v. Uechtritz beistimmte, doch geht sie bestimmt in *β*), und dieses wieder in *α*) über. Sie sieht in der Blattform dem H. lasiophyllum Koch vom Karst besonders ähnlich und ist ohne Zweifel dieselbe Pflanze, welche Winkler in der Gegend des Sperlingsteins gefunden und geradezu für H. lasiophyllum gehalten hat (s. Aug. Reuss, Botan. Skizze der Gegend zwischen Komotau, Saaz, Raudnitz und Tetschen 1867 p. 62), daher ich sie nach ihm genannt habe. Ich fand sie zuerst 1864 auf den obersten Basaltfelsen des Sperlingsteins zwischen Tetschen und Aussig, in ihrer verblühten Herbstform, heuer brachte sie mein Sohn auf mein Geheiss schön entwickelt von eben dort mit, und fand sie später auch bei Plas südlich im Thale der Střela am Waldrande, zwischen Schiefergestein.

H. Schmidtii Tausch (s. str.) variirt: *α*) *genuinum*. Blätter alle länglich bis länglich-lanzettlich, zum Grunde verschmälert, borstig-gewimpert, oberseits kahl. Stengel über der Grundblattrosette blattlos oder 1blätterig.

β) *multisetum* Čel. f. Blätter auch oberseits borstig, in einen kürzeren, breiteren Blattstiel verschmälert. Die Borsten der Oberseite sind viel starrer, länger, aber mehr entfernt als beim candicans, gelblich. — So auf Basalt am Schwarzberg bei Klösterle (Čf)!

γ) *subovatum* Čel. f. Blätter breiter, die unteren eiförmig, am Grunde gerundet, sonst wie bei *α*). — So bei Kaden gegenüber Sosau (Čf)!

δ) *inciso-dentatum* Čel. (*δ*. transiens Čel. Prodr. p. 201). Blätter am Grunde gross- bis eingeschnitten-gezähnt, mit oft auf den Blattstiel herabreichenden, horizontal abstehenden Zähnen, auch weicher, feiner borsthaarig. (Übrigens variirt auch sonst H. Schmidtii mit derberen und feineren Borsten.) Diese schöne Varietät fand ich vor Jahren auf dem Wostray bei Mileschau und liess sie heuer vom Sohn in Mehrzahl wieder sammeln. Den Namen *transiens*, den ich ihr im Prodromus gab, habe ich als minder passend wieder aufgegeben.

ε) *foliosum* Tausch p. p. Stengel 2—4blättrig, Blätter steifborstig wie bei *α*). — Diese Varietät ist selten, was schon daraus hervorgeht, dass dem H. Schmidtii in den Floren meistens 0—1 Stengelblatt zugeschrieben wird. Ich sammelte sie nur am Bořen bei Bilín, woher schon Tausch die Pflanzen für sein Herb. boh. geholt hatte, Velenovský auf Felsen der Moldau und Otava bei Klingenberg (Prodr. Fl. Böh. IV. p. 792, ohne nähere Bezeichnung der Var.).

ζ) *crinigerum* Fr. Epicrisis p. p. Stengel 2—4blättrig, Blätter eilänglich bis länglich-lanzettlich, ziemlich dünn und weich, blass graugrünlich, fein und weich borstig gewimpert, oberseits kahl oder ziemlich kahl; die unteren stengelständigen mit dichten, langen, weicheren Zottenhaaren am Blattstiel, die auch darunter eine Strecke lang am Stengelglied nach abwärts gerichtet sich finden. Kopfstiele und Hüllen mit spärlichen Drüsenhaaren.

Im Waldhau am Berge bei Němčic nächst Blatna (Velen.)! (Pr. Fl. Böhm. p. 792).

Fries beschreibt seine Var. oder Rasse crinigerum mit den Worten: glauco-virens, pilis mollioribus, involucro eglanduloso-piloso. Interdum elongatur, 2—3folium. Haec multis locis vulgatior forma, ut videtur nemoralis. H. pallescens vulgo. Diese Worte passen gut zu der eigenthümlichen Varietät von Němčic (bis auf das involucrum

eglandulosum, welches wahrscheinlich, wie auch sonst manchmal bei Fries übertrieben ist), daher ich die Fries'sche Benennung acceptire. Ich zweifle auch nicht, dass dies das H. pallescens des Wimmer in Fl. v. Schles. 3. Aufl. ist, so wie er es beschreibt und da er es als Varietät mit H. Schmidtii vereinigte. In der That kommt diese Var. dem H. pallescens W. K. aus der Zips sehr nahe, letzteres unterscheidet sich nur noch durch kürzere Wimpern der Blätter, ebenfalls kurzhaarige Blattstiele, fast ganz drüsenlose, filzige Köpfe und Kopfstiele, bräunliche Griffel und feiner zugespitzte Hüllblätter. Jedenfalls steht aber das H. pallescens dem H. Schmidtii nahe, hat z. B. auch dessen Köpfe, so dass ich es nicht naturgemäss finde, wenn H. pallescens, wie bei Fries, zu einer anderen Gruppe (zu den Vulgatis) als Schmidtii (zu den Oreadeis) gestellt wird, bloss wegen der Griffelfarbe oder wegen der weicheren Borsthaare.

Für die Botaniker Thüringens sei hierbei bemerkt, dass Wallroth das typische H. pallescens W. K. in Thüringen (am Kohnstein) gesammelt hat. Fries hat das betreffende Exemplar gesehen, die (schon von Wallroth gemachte) Bestimmung als pallescens auch gelten gelassen, aber der Standortsangabe wahrscheinlich nicht getraut, da er Thüringen in der Epicrisis nur mit Fragezeichen aufführt.

Die Var. crinigerum kommt zweifelsohne auch im sog. böhm. Mittelgebirge vor; denn im böhm. Museum liegt unter var. foliosum Tausch vom Biliner Bořen neben einem Stengel der vorigen Var. ε. auch ein zweites Exemplar, welches in den wesentlichen Merkmalen mit der Pflanze von Něměic übereinstimmt; und im Herbar des Prager Botan. Gartens befinden sich unvollständige, schwarz getrocknete und zerfressene Exempl. der var. foliosum Tausch, die, soweit die schlechte Erhaltung die Beurtheilung zulässt, zur var. crinigerum gehören dürften. Der beiliegende Zettel enthält die Standortsangaben: Donnersberg (Mileschauer), Göltsch; ein anderer mit Bleistift geschriebener Zettel giebt sogar die Scharka bei Prag an, was weniger glaubwürdig erscheint, da um Prag sonst nur H. candicans, nirgends aber echtes H. Schmidtii constatirt ist.

Hieracium rotundifolium Čel. fil.*) Grundblätter papierartig, hell graugrün, unterseits sehr blass, oberseits kahl oder gegen die Spitze sehr zerstreut schwachborstig, am Rande von langen feinen Borst-

*) Über diese Art und einige andere neu aufgestellte Formen hat der Entdecker derselben in der Sitzung der Gesellsch. vom 14. Januar d. J. vorgetragen (s. Sitzungsber. dieses Datums).

haaren dicht gewimpert, unterseits zerstreut langhaarig, am Blattstiel bald locker bald dichter zottig, rundlich oder rundlich eiförmig, wenig länger als breit, zumeist sehr stumpf, kleindrüsig bespitzt, am Grunde mit gerundeter Ausbuchtung keilförmig in den Blattstiel herablaufend, am Rande nur geschweift und entfernt drüsig-bezähnelt, selbst am Grunde höchstens nur kurzgezähnt. Stengel blattlos oder mit ganz kleinem schmalen hochblattartigen Blättchen, am Grunde zerstreut langhaarig, oben mit sehr feinen Drüsenhaaren. Hüllen am Grunde bauchig, mittelgross, Hüllblätter lang und fein zugespitzt, sammt den Kopfstielen sternflockig und fein hell-drüsenhaarig. Corollen goldgelb, Griffel gelb.

Am Basaltberge Chlum bei Manětín auf der südwestlichen Seite über dem Dorfe Oujezd, im Gestein (c. 640 m.), zahlreich und constant, Mitte August schon verblüht; nur H. murorum sonst in der Nähe (Čel. f.)!

Eine sehr schöne Art, nächst verwandt dem H. graniticum Sch. bip. und gleich diesem an der Grenze zwischen den Oreadeis und Vulgatis stehend, durch die meist grossen, schön geformten und ein helles frisches liebliches Graugrün zeigenden Blätter ausgezeichnet. H. graniticum unterscheidet sich: seine Blätter oval bis länglich, spitz, oft am ganzen Umfang oder in der unteren Hälfte grob, am Grunde oft selbst eingeschnitten gezähnt, daselbst gestutzt und öfter herzförmig, die Behaarung selbst bei var. medium Uechtr. steifer, und auf der Oberseite wenigstens der innersten Blätter, bei var. multisetum auch der übrigen, sind steife Borsten vorhanden.

Hieracium diversifolium Čel. n. sp. Stengel c. 30 cm. hoch, ziemlich kahl, nur im unteren Theile sehr zerstreut langhaarig, von der Mitte an zerstreut, oben sammt Kopfstielen dichter feindrüsenhaarig, oben auch mässig sternflockig, 1blättrig oder blattlos, oben gegabelt 2—4köpfig. Blätter etwas steif papierartig, graugrün, gewimpert, oberseits kahl, unterseits am Hauptnerv und am Blattstiel mässig-langhaarig, die grundständigen ziemlich langgestielt, mit zum Grunde verbreitertem und gerötheten Blattstiel; das äusserste klein, herzförmig-rundlich, die folgenden oval bis länglich, stumpflich, bespitzt, am Grunde gestutzt, die innersten zum Grunde herablaufend verschmälert, zur Basis kurz gezähnt mit fein zugespitzten Zähnen, das oberste oder das in den Blattstiel keilförmig verschmälerte Stängelblatt, wenn vorhanden, in eine sehr lange pfriemliche Spitze ausgezogen. Hüllen am Grunde bauchig, Hüllblätter langhaarig und in der

Mittellinie drüsenhaarig, spärlich sternflockig, lang und fein zugespitzt. Corollen goldgelb, kahl. Griffel gelb.

Am Marienberge bei Aussig (Schubert, als H. Schmidtii)! Juni 1885.

Diese eigenthümliche Art, ausgezeichnet durch die verschieden gestalteten Blätter und zumal das langzugespitzte oberste Blatt, schwankt zwischen den Oreadeis und Vulgatis des Fries, ersteren durch die gelben Griffel, bauchigen Hüllen und die graugrünen Blätter, letzteren durch nicht borstliche Behaarung sich anreihend. Von H. Schmidtii, wofür es der Entdecker, wohl wegen der graugrünen Farbe hielt, ist es weit verschieden. Dagegen ist das im Herb. europ. von Baenitz von Hügeln bei Noiraigne im Neuenburger Jura (leg. Dr. Lerch 1876!) ausgegebene „H. cinerascens" unserem so ähnlich, dass ich es für eine Form derselben Art halten muss. Es hat nur reichlichere längere Drüsen und mehr Sternhaarbekleidung auf den Kopfstielen, sowie etwas steifere Behaarung, auch fehlt an den drei Exempl., die ich sah, das äusserste rundlich-herzförmige kleine Grundblatt. Diese Baenitz'sche Pflanze hat Arvet-Touvet im Herb. Freyn für H. praecox v. cinerascens Arv. (= H. cinerascens Fries nec Gr. Godr.) bestimmt. Dem kann ich in doppelter Hinsicht nicht beitreten. Einmal ist das H. cinerascens Fr. exsicc. n. 76!, welches ich aus dem Herbar von Uechtritz sah, ganz identisch mit dem schlesischen und böhmischen H. cinerascens und, wie Uechtritz richtig erkannte, nur eine borsthaarige, mehr graugrüne Var. des H. murorum, weit verschieden von der Baenitz'schen Pflanze. Aber auch das H. praecox Schulz bip. (von Deidesheim, ab ipso!) ist weit verschieden, sowohl in den Blättern als in den Köpfen, sehr verwandt dem H. murorum, wohin es auch Fries stellte, und zu welchem das H. diversifolium nimmermehr gehört.

Hieracium murorum L. var. *fistulosum* Čel. f. Grundblätter zahlreich, weich, ziemlich dünn, hellgrün, oval bis eilanzettlich, am Grunde meist eingeschnitten gezähnt, die inneren lang zugespitzt, oberseits ziemlich kahl. Stengel kräftig, dicklich, *hohl, zerbrechlich*, oben sammt Kopfstielen weiss sternfilzig. Kronen dottergelb, fast orangegelb.

Grasiger Waldhau unter dem Zinkenstein (Čel. fil.)!

Wegen des hohlen brüchigen Stengels und der eingeschnitten gezähnten Blätter hielt ich diese Form zuerst für eine Form des H. fragile Jord. und erhielt diese Bestimmung von Uechtritz bestätigt. Trotz dieser Autorität kann ich in der Zinkensteiner Pflanze jetzt nach genauerem Vergleich mit dem mährischen fragile von Oborny und

nach den Beschreibungen doch nichts anderes als eine vom H. fragile verschiedene Varietät des H. murorum erblicken. Die mährische, von Uechtritz für H. fragile bestimmte Pflanze unterscheidet sich nämlich durch hellgrün glaucescente und diese Färbung auch gut getrocknet erhaltende, dabei breitere, ovale Blätter, eine meist armköpfige Trugdolde mit grösseren Köpfchen und licht goldgelbe Blumen. Bei unserer var. fistulosum sind die kleinen, zahlreichen Köpfe und dunklen Griffel ganz die von murorum, und die Blätter, zwar hellgrün aber nicht glaucescent, dunkeln auch bei sorgfältigem Trocknen nach. Die Griffelfarbe des H. fragile wird von Fries und Oborny gelb, von Grenier aber bräunlich (fulvus) angegeben. In der That sind die Griffel der Oborny'schen Pflanzen nicht gelb, sondern dunkelfarbig. Ob H. fragile eine gute Art ist, erscheint mir nach allem fraglich, und ich vermuthe, dass auch bei typischem H. murorum der Stengel bisweilen hohl wird.

Achillea millefolium L. var. *ochroleuca* (A. ochroleuca Willd. sec. Koch, nec Ehrh. nec W. Kit.). Strahlblumen blassgelb. So bei Wittingau nächst der Dampfmühle, mit A. nobilis (Frau Jelínek-Doubek!).

Anthemis tinctoria × *austriaca* (A. ochroleuca Čel. fil.). Hat den Habitus der A. austriaca; ist einjährig oder unecht 2jährig, Stengel vom Grund verzweigt, Kopfstiele bis näher zu den Köpfen beblättert, Hüllen weniger als bei tinctoria behaart, Spreublätter intermediär, was Breite und Zuspitzung betrifft, Randblumen gelblich-weisslich.

Dieser offenbare, bisher nirgends beobachtete Bastard wurde von meinem Sohne bei Pömmerle unweit Aussig auf einem Felde am Abhange, unter den Stammarten gefunden und von ihm auch richtig gedeutet. Von Anthemisbastarden kennt man sonst noch A. tinctoria × cotula (A. sulphurea Wallroth) aus Thüringen, und den in den Berichten der deutsch. Bot. Gesellsch. III. 1885 von Arzt ziemlich oberflächlich beschriebenen, indess auch von Uechtritz anerkannten Bastard Anthemis tinctoria × Matricaria inodora von Dresden.

Anthemis cotula × *Matricaria inodora* (n. hybr.). Diesen wegen der generischen Verschiedenheit beider elterlichen Arten sehr interessanten Bastard fand ich auf einem Schutthaufen nächst dem „Bade" bei Chudenic in 3 Exempl. unter zahlreicher A. cotula und seltenerer Matricaria inodora. Der Habitus und Geruch der Blumen ist der von A. cotula, aber sonst sind alle Theile gut intermediär; namentlich der Blüthenboden meist nackt oder sehr selten an der Spitze mit einzelnen Spreublättchen; die Früchte ringsberippt, aber auf den Rippen mit nur schwach entwickelten kleinen Wärzchen besetzt und mit einem

scharfen krönchenartigen Manchettenrande. An manchen Früchtchen die 2 rückenständigen grünen Drüsen auf den Dorsalrippen noch angedeutet! Die Früchte durchaus fehlschlagend mit verkümmertem Ovulum. Eine detaillirtere Besprechung dieses Bastards soll anderwärts erscheinen.

Cirsium canum × *pannonicum*. Wurzeln nicht verdickt, aber etwas stärker als bei pannonicum, Blätter mehr wie bei C. canum, nämlich buchtig-gezähnt bis fiederspaltig, mit stärkeren und längeren Stacheln als bei pannonicum, die Stengelblätter mit ziemlich breitem Flügel herablaufend und darüber etwas geigenförmig ausgeschnitten; Köpfe bauchiger, aber sonst ähnlich denen von C. pannonicum, Hüllblättchen zur Spitze nicht verbreitert (wie bei canum).

Im Červený dolík des Hlinecer Reviers bei Smečno auf einer trockenen Waldwiese in 2 Exempl. unter den Eltern (Vandas)! Sonst in Nieder-Österreich (Neilreich) und in Siebenbürgen (C. pseudo-canum Schur). War auch in Böhmen schon früher und zwar bei Bodenbach von Winkler angegeben, aber nicht genug beglaubigt gewesen.

Carlina vulgaris L. var. *longifolia* (Rchb. sp.) (C. longifolia Rchb. Fl. germ. exc. p. 292, Icon. fl. germ. XV. tab. II). Blätter dünn, flach, lang lanzettlich bis lineal-lanzettlich, beiderseits lang verschmälert, bloss ungleich dornig gewimpert oder sehr kurz dornig-gezähnt. Stengel sowie die Blattunterseite dicht weisswollig-filzig, meist 1köpfig oder wenigköpfig. Köpfe etwas grösser bei der gemeinen Form; die äusseren grünen Hüllblätter lanzettlich, so lang oder länger als die innersten trockenhäutigen.

Am rechten Ufer der Tepel, im Thale von Einsiedel gegen Petschau, nächst der Tissamühle, auf felsigem, spärlich buschigem Steilhange, unweit Woodsia ilvensis auf einer etwa 100 □ m grossen Fläche zerstreut (Krátký!). Ferner bei Manetín am Fusse des Chlum oberhalb Oujezd, ohne die gemeine Form, aber in C. intermedia Schur übergehend, nebst dieser zahlreich (Čel. f.)!

Diese schöne Var. oder Rasse gilt meist für alpin, allein unsere Pflanze aus dem westböhmischen basaltischen Berglande gehört gewiss zur selben Varietät; die Pflanze von Kitzbüchel in Tirol (Rchb. f.!) ist nur durch niedrigere Statur, zahlreichere Hüllblätter und den noch etwas breiteren, meist einzelnen Blüthenkopf nur als alpine Modification derselben (auch vom Hoheneck der Vogesen, aus dem schles. Gesenke) zu unterscheiden. Unsere Form ist 30—45 cm hoch, stattlich, die Blätter der 1jährigen Rosetten bis 20 cm lang.

Die var. *intermedia* (C. intermedia Schur) von demselben Standort bei Manetín ist wirklich intermediär, eine Übergangsform in die var. *typica*; ihre Blätter auch noch stark verlängert und noch ziemlich flach, aber tiefer gezähnt, die oberen schon kürzer, länglich- bis eiförmig-lanzettlich; die Hüllblätter z. Th. noch so lang, z. Th. schon kürzer als die Köpfe; der ebenfalls stärker filzige Stengel öfter mit längeren 1—2köpfigen Ästen in den oberen Blattwinkeln.

Herr Kabát sammelte auf einer Waldblösse in den Bilichauer Wäldern eine hübsche Var., die in allem mit der var. intermedia übereinstimmt bis auf die Hüllblätter, von denen die äusseren schwarzviolette, in eine gelbliche Spitze auslaufende Dornzähne besitzen, die inneren aber ganz schwarzviolett sind. Diese var. *subnigrescens*, wie ich sie nennen will, nähert sich in der Färbung der var. *nigrescens* Formánek (Öst. Bot. Ztsch. 1884), die in Mähren, Schlesien, Ungarn, Galizien gefunden worden; jedoch erstreckt sich bei letzterer Form, die im Übrigen nicht mit der var. intermedia, sondern mit der gemeinen var. typica (nach Formánek's Originalexemplaren) übereinstimmt, die schwärzliche Färbung der Dornen auch auf die oberen Stengelblätter.

Die gemeine typische Form der C. vulgaris hat starre, welliggekrauste, buchtiggezähnte Blätter, mit gespreizt abstehenden, selbst wieder dornig gezähnten Dornzähnen. Ihre unteren Blätter sind länglich, kurz, die oberen eiförmig, der Stengel nur dünn spinnwebig und die äusseren Hüllblätter weit kürzer als die innersten. Man findet aber an feuchtem schattigen Standort einzeln Exemplare, die in den Blättern schon sehr der var. longifolia ähnlich sehen (s. Prodr. Fl. Böhm. IV. pag. 814).

Zur C. longifolia Rchb., die nach allem ganz gewiss keine eigene Art ist (was schon Rchb. fil. in Iconogr. gemuthmasst hat), wird gewöhnlich die C. nebrodensis Guss. als Synonym citirt, diese ist aber nach Exempl. aus Sicilien (Strobl!) und aus den Apenninen von Pistoja (Savi!) eine ganz verschiedene Art mit im Gegentheil sehr starren, starkdornigen, fiederspaltig-gezähnten Blättern.

Hyoscyamus niger L. c) *pallidus* (Kit. sp.). Einjährig, wie a) agrestis, Corollen hellschwefelgelb ohne deutliches violettes Adernetz, kleiner als bei a) und b) biennis.

So an Feldwegen bei Liblic im Elbthale (Velenovský!).

Melampyrum nemorosum L. c) *decrescens* Čel. fil. Stengel ästig. Blüthenstützende Blätter (Bracteen) in meist entfernten Paaren, eilanzettlich, langzugespitzt, nach oben immer kleiner werdend, grün, nur

selten das oberste kleine Paar gebläut, am Grunde kurz pfriemlich-gezähnt. Kelche zottig.

Diese nette Form oder Rasse des polymorphen M. nemorosum, von dem bereits zahlreiche Rassen bekannt und meist auch in Kerner's Fl. exs. austro-hung. ausgegeben sind, fand mein Sohn in der Chudenicer Gegend gegen Taus zu im Walde hinter Němčic am Damme des Waldweihers mit gemeinem M. nemorosum. Ich habe die Stelle dann auch besucht; beide Formen wachsen dort in Menge unter einander und ohne Übergänge, dagegen fand der Sohn in den Wäldern von Herrnstein das decrescens wieder, jedoch nicht mehr so typisch, und auch Übergänge in die gewöhnliche Form, welche sich durch breit eiförmige, kurz zugespitzte, eingeschnitten-gezähnte, genäherte und zum grössten Theile gefärbte Brakteen unterscheidet.

Bei dieser Gelegenheit sei auch noch einmal meines M. nemorosum b) fallax (M. bohemicum Kern.) gedacht, von welchem G. Beck (Neue Pflanzen Österreichs in Verh. d. zool. botan. Gesellsch. in Wien 1882) sagt, es müsse wohl als ein Abkömmling des M. silvaticum bezeichnet werden. Obwohl auch Uechtritz neulich diesem Ausspruch beigestimmt hat, muss ich dagegen an der Ansicht festhalten, dass M. fallax, welches im Corollenbau und Kapseln wesentlich mit typischem M. nemorosum übereinstimmt, dagegen von M. silvaticum (dem es nur analog aber nicht homolog ist) weit abweicht, nur von ersterem abstammen kann, mit dem es auch, obwohl selten, zusammen vorkommt.

Ajuga genevensis × *reptans.* (?) Waldschlucht bei Plchow nächst Schlan mit A. reptans (Bílek)! — Der Stengel zottig, Seitenstengel erst niederliegend und dann aufsteigend, Brakteen gekerbt, die unteren nur schwach 3lappig, die oberen violett. Obzwar die Merkmale auf den Bastard hinweisen, kabe ich Vorsichts halber ein ? beigesetzt, da ich die Pflanze nicht lebend beobachtet und der Sammler den Bastard nicht erkannt hat.

Utricularia brevicornis Čel. in Österr. Bot. Ztschr. 1886. (Utr. ochroleuca R. Hartman 1857). Torfsümpfe des Teiches Svět bei Wittingau (Velen!). Torfgräben im Revier St. Margareth bei Lásenic steril (Novotný!).

In den Verhandl. des Bot. Ver. f. Brandenburg 1886 hat Ascherson nachgewiesen, dass die U. brevicornis mit der bisher für nordisch gehaltenen U. ochroleuca Hartm. identisch ist. Hartman's Name passt auf unsere Pflanze sehr wenig, welche keineswegs schmutzig weisslich-gelbe, sondern bestimmt gelbe Corollen besitzt

wie unsere anderen Utricularien, weit dunkler gelbe als die mit ihr zusammenwachsende U. minor. Die Art ist vor der nächstverwandten U. intermedia ausgezeichnet durch ihre grosse Zartheit und bedeutendere Kleinheit aller Theile, durch einzeln hin und wieder schlauchtragende Normal-Blätter (neben den metamorphen, bloss schlauchtragenden, auf eigenen wurzelartigen Zweigen sitzenden Blättern) und besonders durch einen kurz kegelförmigen Sporn. Im Übrigen ist auf meine und Ascherson's Abhandlung zu verweisen. Provisorisch habe ich noch den Namen brevicornis vorangestellt, nicht nur weil er viel passender ist, sondern auch, weil ich glaube, dass die Art den Namen macroptera Brückner (1853) als den ältesten tragen sollte, worüber ich in Öster. Bot. Ztschr. 1887 N. 5 ff. des Weiteren berichte.

Ranunculus ficaria L. f. *nudicaulis* (R. nudicaulis Kerner, Ficaria calthaefolia Rchb.). Stengel verkürzt, 1—2gliedrig, 1—2 Blätter tragend, dann in den längeren Blüthenstiel ausgehend. Blattbucht durch parallele oder übereinander greifende Lappen der Basis mehr geschlossen. Pflanze reichlich fruchttragend (nach Wsb).

Zwischen Janegg und Hundorf auf Wiesen (Wiesbaur!), dann bei Luschitz unweit Bilin (Dichtl nach Wsb).

Ist keine eigene Art, selbst als Varietät nicht sehr bedeutend. Die geschlossene Blattbucht findet sich öfter auch an Exemplaren mit verlängertem, mehrblätterigen Stengel (dann die var. peltifolius Neilr.). Der Name nudicaulis ist besser bezeichnend.

Paeonia peregrina Mill. (P. banatica Rochl). Zwischen Bilin und Brüx auf dem Plateau zwischen dem Schladniger (Zlatníker) Berg und Prohn, genannt am Schwarzen Berge, auf einer Steinhalde im Gestrüpp (Patzelt, Kabát!).

Endlich ist die so lange sagenhaft gebliebene böhmische Paeonia ihres geheimnissvollen Schleiers entkleidet! Es ist das offenbar dieselbe Paeonia vom selben Standort, welche nach Dr. A. Reuss ein Herr Tausing schon vor 20 Jahren nicht ganz genau auf dem Biliner Bořen angegeben hatte und welche vor wenigstens ebenso langer Zeit Prof. Kostelecky aus der Gegend Teplitz-Komotau (der Standort liegt gerade in der Mitte zwischen beiden Städten) für den Bot. Garten erhalten hatte. H. Assistent Dr. Schiffner war so gütig, mir heuer im Mai ein von Dr. Patzelt in Brüx frisch abgeschnittenes Exempl. mit einer Blüthenknospe der Paeonia zu übergeben, worauf Herr Zuckerfabriksdirektor Kabát über meine Aufforderung den Standort in Gesellschaft des Dr. Patzelt besichtigte. Dr. Patzelt ist überzeugt, dass die Paeonia dort sicher wild ist und auch H. Kabát constatirte, dass ihr

Standort im Gestein und Buschwerk gar nicht danach angethan ist, dass sie dort ausgepflanzt sein könnte. Sie ist dort zwar an beschränkter Stelle ziemlich zahlreich, nach Dr. Patzelt etwa 40 Stöcke, und soll nach demselben Gewährsmann früher an besser zugänglichen Stellen häufiger gewesen sein, wurde aber von den Bauern häufig für ihre Gärtchen ausgegraben. Die Hütbuben reissen auch die eben geöffneten Blüthen gleich ab, so dass H. Kabát Mitte Juni nur noch einige verspätete Knospen auf den Pflanzen vorfand, von Früchten, welche ich ihn mitzubringen bat, keine Rede sein konnte.

Durch die tief 2—3spaltigen Blättchen der doppelt gedreiten mittleren Blätter, die weisslich lauchgrüne Farbe und die Beflaumung der Blattunterseite lässt sich ohne Mühe die P. peregrina Mill. in ihr erkennen, welche im südlichen Europa von Portugal bis Griechenland, nördlich bis in die südliche Schweiz und Croatien, den Banat und Siebenbürgen verbreitet ist. Die Paeonia bei Brüx ist meines Erachtens ein merkwürdig weit nördlich exponirter alter Überrest, so wie Erythronium und Anthemis montana in unserem Vaterlande.

Die Blattzipfel der Brüxer Pflanze variiren in der Breite, bald breiteiförmig oder eilänglich, stumpf (dies die P. banatica Roch. oder var. latifolia Boiss. Fl. Or.), bald schmal, länglich, spitziger. Die Wurzelfasern habe ich bisher nicht gesehen.

Diplotaxis muralis DC. var. *dentata* Tausch. Blätter des Stengels oder der Grundrosette länglich, nur grob-gezähnt (nicht buchtig fiederspaltig, wie gewöhnlich). Tritt gleich der var. pinnatifida in zwei Formen auf, einjährig mit frischer Grundblattrosette und kürzerem schaftförmigem Stengel (f. scapiformis) und 2jährig mit beblättertem Stengel ohne Grundblätter (f. ramosa Neilr. p. pte).

Bei Prag: auf der Hetzinsel (f. ramosa, Tausch!), vor dem Bruskathore nächst dem Bahnhof im Strassengraben zahlreich (f. scapiformis, Čel. fil.!).

Viola stagnina Kit. f. *elatior* Wimmer. Grossblätterig, bis 1′ hoch, ähnlich der V. elatior Fr., aber kahl, mit kleineren, weisslichen und zugleich hellblau gefärbten Blumen, mittelgrossen Nebenblättern. Blätter am Grunde gestutzt bis schwach herzförmig, die unteren kleineren aber keilförmig in den geflügelten Blattstiel verschmälert. — So auf Wiesen an der Elbe bei Alt-Bunzlau (Čel. f.)!

Hypericum tetrapterum Fr. β) *densiflorum* Čel. f. Stengel einfach, mit ganz kurzen oder doch nur wenig verlängerten sterilen Zweigen in den oberen Blattachseln. Blüthen kurzgestielt in einem dichten kurzen endständigen Blüthenstande. Blumenblätter weisslich-gelblich.

— So bei Saaz nächst Trnowan unter der thonigen Anhöhe „auf der Hack“ im Sumpf zwischen Schilf, Carex glauca, Trif. fragif., in vielen gleichen Exemplaren; die Normalform etwas entfernt im Strassengraben (Čf)!

Eine hübsche Form, wie ich solche früher nirgends gesehen habe und auch nirgends erwähnt finde. Die verbreitete Normalform hat ästige Stengel, einen lockeren Blüthenstand und hellgelbe Blumen. Die blassgelbliche Blüthenfarbe mag übrigens auch bei der Normalform vorkommen, wenigstens sehe ich sie an einem getrockneten Exemplare derselben, deren Petala aber vielleicht nur ausgeblichen sind.

Lythrum salicaria L. β) *glaberrimum* Wildt. Stengel bis in die Ähre hinauf völlig kahl, Blätter, Deckblätter und Kelchröhren ebenfalls kahl, die ersteren sammt den Kelchzipfeln nur am Rande gewimpert rauh. — So bei Stein-Žehrovic nächst Kladno (Wildt)!

Durch ihre Kahlheit bildet diese, meines Wissens noch nirgends erwähnte Form den Gegensatz zur südlichen starkbekleideten var. *tomentosum*. Bei unserer Normalform ist der Stengel oben flaumig bis rauhhaarig, die Blätter unterseits flaumhaarig, und auch die Kelchröhre auf den Nerven rauhhaarig.

Ostericum pratense Hoffm. (O. palustre Besser). Wie ich im Prodr. Fl. Böhm. p. 579 bereits ausgeführt habe, wurde diese Art in früherer Zeit schon mehrfach in Böhmen angegeben, im Herb. bohem. von Tausch befindet sich sogar ein richtiges Exemplar, angeblich aus dem Böhmerwalde; doch hat dort Niemand sonst diese Art wiedergefunden, und die anderen Angaben erwiesen sich als durch Verwechslung mit Angelica silvestris entstanden. Erst im vergangenen Sommer ist O. pratense wirklich in Böhmen nachgewiesen und zwar im Elbthal bei Všetat an der Bahn gegen Melnik zu an Wiesengräben nicht sehr zahlreich (Velenovský!), also unter bedeutend anderen pflanzengeographischen Verhältnissen, als die jedenfalls fingirte Tausch'sche Angabe glauben machen wollte. Das Vorkommen im Elbthal passt auch besser zu der sonstigen Verbreitung des Ostericum im nördlichen und mittleren Deutschland, in den polnischen Ländern, Siebenbürgen bis Russland, während es im südlicheren Deutschland und im österreichischen Staate mit Ausnahme von Galizien und Siebenbürgen sonst fehlt.

Cytisus capitatus L. var. *leiocalyx* Čel. Kelche mit zerstreuten, kürzeren, mehr angedrückten Haaren, daher ziemlich glatt. Diese Var. sammelte ich schon 1870 bei Hohenfurth und zwar sowohl mit endständigen Blüthenköpfen als auch mit zu vorjährigen Ästen seitenständigen Früchten und verzeichnete sie im Prodrom. als b. prostra-

tus, ohne dabei die abweichende Behaarung des Kelches weiter zu beachten. Ich habe mich seitdem überzeugt, dass C. capitatus überhaupt öfter in dieser Weise zweimal blüht, wie schon Kerner dargethan hat. C. prostratus Scop. und C. bisflorens Host sind also blosse Synonymen des C. capitatus. Nicht genug aufgeklärt ist dabei der Umstand, dass man so selten im Sommer die Früchte nach den Frühlingsblüthen antrifft; vielleicht sind letztere in der Regel unfruchtbar und verschwinden somit bald gänzlich? Dies wird noch näher zu untersuchen sein.

Lathysus nissolia L. Wurde zwar bereits einmal bei B. Leipa von Wurm gefunden (Res. d. Durchf. Böhm. f. 1882 p. 51), aber nur zufällig, obzwar zahlreich eingeschleppt, und ist seither nach H. Wurm's Mittheilung am angegebenen Standorte wieder verschwunden; voriges Jahr aber traf diese Art mein Sohn auf einem Standorte an, der auf spontanes Vorkommen schliessen lässt, nämlich auf einem grasigen und bebuschten, hie und da mit Obstbäumen bepflanzten Abhang über der Eger bei Klösterle gegenüber Roschwitz im Granulitboden, in grosser Menge, entfernt von der Eisenbahn und von Feldculturen, unter durchaus einheimischer Vegetation als: Scabiosa ochroleuca, Anthemis tinctoria, Centaurea paniculata, Jasione montana, Calamintha clinopodium, Trifolium aureum und arvense *β*) brachyodon, Dianthus Carthusianorum, Vicia hirsuta, Avena pratensis, Koeleria cristata, Phleum Böhmeri u. s. w. Da die Art in Thüringen, bei Magdeburg und dann wieder in Niederösterreich, dort ebenfalls auf grasigen und buschigen Abhängen, zu Hause ist, so kann sie auch bei uns im westlichen Mittelgebirge einheimisch sein. Die Hülsen der Pflanze von Klösterle sind behaart, dagegen gehört die Pflanze von B. Leipa zur kahlfrüchtigen Varietät (L. gramineus Kern.).

Neue Pflanzenstandorte.

Cryptogamae vasculares.

Ophioglossum vulgatum L. Neratovic a. E. (V). Weisswasser (J).

Botrychium lunaria Sw. Prag: Radotíner Thal gegen Kosoř (J)! Konětop (J). Welwarn: Abhänge zwischen Chržín und Sazená (K)! Schlan: Sandhügel zwischen Feldern bei Netovic und bei Podlešín nächst der Ziegelhütte (Bk)! Berg Hlava bei Strašic (J).

Botrychium rutaefolium A. Br. Eisengebirge über Třemošnic (Z)! „Lichter Plan“ bei Schatzlar (Pax).

Struthiopteris germanica Willd. Südl. Moldauthal: auch zwischen Klingenberg und Červená, steril (Ci)!

Asplenium germanicum Weiss. Klösterle: Felsen bei Roschwitz, Felsen des klein. Purberges, Koppenstein bei Petschau (Čf)!

Asplenium viride Huds. Neuhaus: Černý les bei Ober-Grieschau (R)!

Aspidium lonchitis Sw. Kardašova Řečice: Feldmauer beim Teiche Hladov (R)!

Aspidium lobatum Sw. Chrudim: Prachovic bei der Drathseilstation (Z)! Lomnic: Steinbrüche im Kolenecer Revier, spärlich, klein (Wn)!

Polypodium Robertianum Hoffm. Braunau: an Steilufern der Steine bei Heinzendorf sehr schön, Mauern in Merkelsdorf (Fk). Chrtníky bei Chrudim: „pod splavem" spärlich (Z)! Welwarn: alte Feldmauer unterhalb Chržín (K). Lehne über Welhotten bei Krupa, im Buchwalde reichlich (Vs)!

Equisetum hiemale L. Elbethal: Wiesen am Walde bei Dříš (C)! Neratovic (V). Předoníner Wald bei Wegstädtel (L)! Smečno: Thiergarten, in der Waldstrecke „Eremitage" am Bache nicht zahlreich (Vs)!

Equisetum elongatum Willd. Am Wege vom Schlaner Bahnhof nach Studňoves (Vs)!

Equisetum variegatum Schleich. Všetat im Elbthal: Gräben an der Bahn gegen Norden, auch an der Bahn gegen Melník (V)! Krchleb bei Pardubic: Eisenbahngraben unweit des ehemaligen Teiches, zahlreich, in kräftigen Rasen (J)!

Lycopodium selago L. Bei Hlinsko: na Stráni (Z)!

Lycopodium inundatum L. Aussergefild: Moorwiese links am Wege nach Mader ziemlich reichlich (Vs)!

Lycopodium annotinum L. Schlan: bei Srbeč, im Smradovnathal und in dem dahinter gelegenen Parallelthale (Vs)!

Lycopodium complanatum L. (*α.* genuinum). Im Kummergebirge bei B. Leipa (Wm). Wald bei Podersanka [Podbořanky] bei Petersburg (Pittner nach Wsb)! Wald „na puchýři" bei Plas (K). Zwischen Winterberg und Aussergefild im Walde „Bärenloch" nicht häufig (Vs)! Hlinsko: „na Stráni" (Z).

Gymnospermae.

† *Pinus laricio* Poir. Lehne oberhalb Hleďsebe, zwischen P. silvestris ziemlich zahlreich (K).

Monocotyledoneae.

Lemna trisulca L. B.-Leipa: im Graben bei der Kapelle zwischen Schwora und der Ackerbauschule (Wm). Wiesengraben vor dem Koppenstein bei Petschau (Čf).

Lemna gibba L. Gräben in Alt-Leipa und bei der Ackerbauschule (Wm). Tümpel zwischen Wegstädtel und Předonín (L)! Písek: im Wasserbehälter bei der Ziegelhütte über der Ptáčkovna, mit Früchten! (Ci!)

Lemna polyrrhiza L. Chrudim: Teichel zwischen Gross-Ovčín und Podhorky (Z)! Lacken auf der Insel bei Wegstädtel (L)!

Potamogeton densus L. Adler-Kostelec: hinter der Zuckerfabrik im Wassergraben, welcher den Tümpel mit dem Mühlgraben verbindet, nur an einer Stelle (Hs)!

Potamogeton pectinatus L. Písek: Wiesenteichel bei Alt-Vráž (Ci)!

Potamogeton trichoides Cham. et Schl. Pardubic: in der alten Elbe bei der ehemaligen Fasanerie (J)! Písek: im Teiche bei Dobešic, fruchtend (Ci)!

Potamogeton obtusifolius M. & K. Buchau: im seichten Wasserbehälter der „Untermühle“ bei Dorf Giesshübel, zahlreich (Čf)!

Potamogeton acutifolius Link. Wegstädtel: Tümpel beim Staatsbahnhof (L)! Pilsen: im Radbuzathal im Teichel unweit des Pulvermagazins, mit Früchten [β) major Fieb., Ha]! (Damit die vorjährige Bestimmung bestätigt.) Písek: auch im Teichel bei Alt-Vráž mit P. pectinatus (Ci)!

Potamogeton compressus L. s. o.

Potamogeton praelongus Wulf. Im Mühlgraben von B.-Leipa (Wm).

Potamogeton lucens L. Teich bei Bilichau (Bk)! Buchau: bei Giesshübel mit P. obtusif. und im Teichel bei der Ansiedelung „am Berge“ (Čf)!

Potamogeton rufescens Schrad. Buchau: im Teichel „am Berge“ mit vorigem (Čf)! Neuhaus: auch in der Nežárka „u malíře“ zahlreich (Kh)!

Potamogeton natans L. Noch im Grossen Arbersee mit Nuphar luteum (Čf)!

Arum maculatum L. B.-Leipa: Feuchtes Gebüsch am Nordfusse des Steinberges bei Schockau (Wm).

Calla palustris L. Chrudim: Teich „na skalách“ bei Škrovád (Z)!

Sparganium minimum Fries. Wiesengräben zwischen Alt-Leipa und Leskenthal (Wm). Wassergraben zwischen Wegstädtel und Pře-

donín (L)! Buchau: torfiger Rand des Teiches bei Neuhof, mit Sp. simplex (Čf)!

Sparganium affine Schnitzl. Im Schwarzen See bei Eisenstein noch mehr verbreitet, so in der Bucht beim Vaccinetum mit Pinus uliginosa, stattlich und fruchtend, auch unterhalb der Seewand in Menge (Čf)! Im Grossen Arbersee nur steril mit langen schwimmenden Blättern (ders.) und darum fraglich.

Typha latifolia L. Saaz: zwischen Libočan und Neusattel (mit seltenerer T. angustif.) und unter dem „Pertsch" (Čf)! Písek: auch im Teiche unter Alt-Vráž und über der Ptáčkovna (Ci)! Budweis: längs der Bahn in ungeheuer Menge! Neuhaus: nur beim Thiergarten (R)!

Andropogon ischaemum L. Saaz: unter dem Abhange „Pertsch", Klösterle: am Egerufer unterhalb Seeberg (Čf)!

† ***Cynodon dactylon*** Pers. Prag: am Moldauufer nächst dem Smíchower Bahnviadukt einige Exempl., offenbar eingeschleppt (V)!

Milium effusum L. Wälder bei Plas (K). Chudenic: auf der Hora bei Němčic im Buchwalde (Čf)! Vrážer Wälder bei Písek (Ci)!

Stipa pennata L. a) *Joannis* Čel. Wegstädtel (L)! Gipfel des Zlatníker Berges bei Brüx (K)! Kaden: Felsen gegenüber Sosau, und am Purberge (Čf)!

b) ***appendiculata*** Čel. s. o.

Stipa Tirsa Stev. Saaz: Thonlehne „auf der Hack" genannt, bei Trnowan, zahlreich (Čf)!

Stipa capillata L. Wegstädtel: Elblehne bei der Zuckerfabrik in Menge und beim Nordwestbahnhof (L)! Saaz: um Libočan, Neusattel, Pertsch u. a. häufig (Čf)!

Agrostis stolonifera L. p. Koch (A. alba Schrad.) var. ***major*** Gaud. s. o.

Agrostis canina L. Buchau: Teich bei Eckertwald (Čf). Böhmerwald: schwankende Torfe im Lackasee und im Gr. Arbersee, var. mutica (Čf)!

Calamagrostis litorea DC. Elbufer bei Altbunzlau (Čf)!

Calamagrostis lanceolata Roth. Buchau: am Teichel bei der Ansiedelung „am Berge" (Čf)!

Calamagrostis Halleriana DC. var. ***glabrata*** et ***pilosa*** s. ob.

Calamagrostis arundinacea Roth. Am Mileschauer und Kletschenberg (hier neben der gewöhnlichen langgrannigen Form auch eine mit kürzerer, wenig vorragender Granne) (Čf)!

Calamagrostis montana Host var. s. ob.

Calamagrostis stricta P. B. s. ob.

Phleum Boehmeri Wib. Kačice bei Smečno (Vs)! Mileschau, Klösterle, Kaden, Lubenz, Luditz, Manětín auf Bergen (Čf)!

Anthoxanthum odoratum L. *β) longearistatum* Čel. Mileschau; Petschau vor dem Koppenstein (Čf)!

Sesleria coerulea Ard. Prag: Roblíner Thal bei Karlík (Č). Všetat: Wiese unfern der Orchis militaris, ziemlich zahlreich (Vs)!

Holcus mollis L. Kornfeld bei Petschau, reichlich (Čf).

Ventenata avenacea Koel. Kaden: unter dem Purberge, am kl. Purberge bei Klösterle, Skytalberg bei Waltsch; um Lubenz häufig, oft mit Festuca myurus; unter der Vladařka bei Chyše; Manětín: unter dem Chlumberg und Doubravicer Berg (Čf)! Nespravovic bei Chudenic (ders.)!

Avena pubescens Huds. Kaden: nächst Sosau (Čf)! Eichleitenberg bei Krondorf nächst Warta (ders.).

Avena pratensis L. Mileschau, Klösterle, Sosau bei Kaden, Přibenz bei Lubenz (Čf)! Kiefernwald zwischen Kačice und Station Smečno-Sternberg, mit Coronilla vagin., Achillea nobilis (Vs)!

Trisetum pratense Pers. var. s. ob.

Aira caryophyllea L. Prag: Lehne über der Westbahn bei Černošic (J)! Plas: Sandfelder bei Mozolín, unterhalb Bory auf den Ufern der Střela (K). Nespravovic bei Chudenic (Čf)!

Aira praecox L. Melník: Kiefernwald gegen Hleďsebe (Ha)!

Koeleria cristata Pers. (K. ciliata Kern.). Wald Doubice bei Sadská! Mileschau häufig, Klösterle, Purberg bei Kaden, Koppenstein bei Petschau, Lubenz, Luditz, Doubravicer Berg bei Manětín (Čf). Feldraine bei Unterhaid (T)!

Melica picta C. Koch. Prag: Gebüsche oberhalb Dvorce, spärlich (Čf)! Roblíner Thal (Ha)! Radotíner Thal (V)!

Melica ciliata L. (M. transsilvanica Schur). Kletschenberg, Wostray bei Mileschau, bei Klösterle, Purberg bei Kaden (Čf)!

Sclerochloa dura P. B. Prag: Skalka bei Košíř (Čf)! Welwarn: auch am Feldweg zwischen Uha und Nelahozeves (K.) Schlan: hinter Srbeč (Vs)!

Poa bulbosa L. Chrudim selten (Z)! Kladno: Koňský důl, Strasse nach Motyčín (Wt)!

Poa alpina L. b) **badensis** (Haenke) s. ob.

Poa annua L. *β supina* (Schrad.). Gipfel des Arber (Čf)!

Poa palustris L. (P. fertilis Host). Saaz: bei Libotschan bei der Spodiumfabrik (Čf)! Teich zwischen Buchau und Bergles (ders)! Plas: unter den Kieferwäldern um die Sümpfe (K).

Poa nemoralis L. var. *brevifolia* (obere Blattspreiten kürzer als die Scheiden, diese aber tief gespalten und sonst kein Unterschied von der Hauptform). Zwischen dem Mileschauer und Kletschenberge (Čf)!

Poa pratensis L. γ) *anceps* Gaud. Arbergipfel (Čf)!

Eragrostis minor Host. Schlan: Kräutereien bei Ovčár (Bk)! Žehuňer Teich und Umgegend häufig (Fr)!

Molinia coerulea Mönch β) *silvestris* Schlecht. Thiergarten bei Neuhaus, schön (R)!

Atropis distans Wahl. Bei Lobositz und Welemín auf Schuttplätzen und in Strassengräben häufig; Žaboklik bei Saaz an der Strasse; Station Rudig (Čf)! Neuhaus: beim Kirchhof (R)!

Glyceria plicata Fr. Saaz (Čf)!

f. *depauperata* Crép. Wald Eremitage bei Smečno (Vs)! und im Waldthal vor Bilichau (K)!

Festuca myurus L. Kladno: Wäldchen beim Mairauschachte, Sandstein, mit Corynephorus canesc. (Wt)! Um Buchau nicht selten, ebenso bei Lubenz und Chiesch, bei Manětín unter dem Chlumberg (Čf)! Plas: sandige Ufer der Střela unter den Kieferwäldern (K)!

Festuca ovina L. b) **capillata** (Lamk) (F. tenuifolia Sibth.) Lomnice: beim Teiche Naděje (Wn)!

Festuca glauca Lamk (genuina). Sonnberg bei Gratzen (T)!

Festuca heterophylla Lamk. Am Mileschauer zahlreich; Berg Třeboun bei Theusing (Čf)! Bilichauer Wälder (Vs)!

Festuca silvatica Vill. Gipfel des Čerchov bei Taus, häufig (Čf)! Berg „Hora" bei Němčic (ders)! Wald über dem Bahnhof bei Eisenstein! Neuhaus: Thiergarten (R)!

Festuca arundinacea Schreb. Kladno: am Wasser unter dem Schafstalle (Wt)! Sumpfige Waldwiese im Kessel bei Hradečno bei Smečno (Vs)! Saaz: am Aubach bei Libočan und bei Žaboklik (Čf)!

Festuca pratensis × *Lolium perenne* (Fest. loliacea Curt.). Písek: an der Moldau oberhalb Podolsko (Ci)!

Brachypodium silvaticum R. et Sch. Kletschenberg bei Mileschau (Čf). Zwischen Peruc und Stradonic (V).

Brachypodium pinnatum P. B. Mileschau häufig, Klösterle, Lubenz, Manětíner Berge (Čf).

Bromus racemosus L. Neratovic (V).

Bromus commutatus Schrad. Kladno: auch im Woleškothale (Wt)! Wiesen unter dem Pertsch bei Saaz (f. angustifolia, Čf)!

Bromus arvensis L. Ouřetic bei Chrudim (Z)! Žaboklik bei Saaz (Čf)!

Bromus patulus M. & K. Podbaba bei Prag (Čf.)! Thonige Abhänge von Pertsch bei Saaz (ders.)! Ouřetic bei Chrudim, spärlich (Z)!

Bromus asper Murr. Eichleitenberg bei Krondorf nächst Warta (Čf). Libušín bei Smečno (Bk)! Plas (K). Hora bei Němčic (Čf)!

β) *serotinus* (Benek.). Zwischen Peruc und Stradonic (V).

Bromus erectus Huds. Gipfel des Wostray bei Mileschau (Blattscheiden und Spelzen zottig, Čf)! Plas südwärts (ders).

β) *leiostachys.* Spelzen kahl. — Bilichower Wälder (Vs)!

Triticum glaucum Desf. Gipfel des Wostray bei Mileschau, Pertschabhang bei Saaz, Felsen des Purbergs bei Kaden, in Menge (Čf)!

Triticum caninum Schreb. Sosau nächst Kaden, Schönburg bei Klösterle (Čf)! Plas: Wald na panholci (K). Berg Hora bei Němčic, im Buchwalde (Čf)!

Lolium multiflorum Lamk. Saatwiese bei Knovíz bei Schlan (Bk)!

Lolium remotum Schrk. Buchau (Čf)! Wittingau (Frau Jelínek-Doubek)!

Hordeum cylindricum Murr. (Elymus europaeus L.). Eichleitenberg bei Krondorf nächst Warta, zahlreich (Čf)! Auf der Hora bei Němčic bei Neugedein, im Buchwalde (Čf)!

Hordeum murinum L. Um Kladno (Wt).

Carex pulicaris L. Plas: Torfwiese bei Hubenov nächst Neustadtl [Bělá] (K)! Wittingau (Vs)!

Carex Davalliana Sm. Pardubic: bei Pardubičky, Čivic u. a. (J)! Chrudim: zwischen Topol und Kočí sehr häufig (Z)! Saaz: unterhalb Pertsch auf Wiesen (Čf).

Carex dioica L. Liblic bei Všetat (V).

Carex teretiuscula Good. Torfwiesengräben bei Dříš zahlreich! Weisswasser: gegen Řečkov (J)!

Carex paradoxa Willd. Neratovic (V).

Carex paniculata L. a) *squarrosa.* Byšicer Fasanerie (J)! Plas: bei Hubenov nächst Neustadtl (K)! Červený dolík im Malkovicer Revier bei Smečno (Vs)!

Carex divulsa Good. (vera). Am Chlumberg bei Manětín, nicht viel (Čf)! Prag: an der Strasse bei der Vyskočilka nächst Kuchelbad (Čf)!

Carex canescens L. Tepl, Buchau (Čf). Lackaberg bei Eisenstein (ders.).

Carex elongata L. Prag: im Kundraticer Walde bei der Ruine im Sumpfe (Ci)!

Carex remota L. Thiergarten bei Smečno (Vs)! Bilichower Wälder (K)! Lubenz: unter dem Lohberge (Čf)! Plas (K)! Písek: Wrážer Wälder; an der Moldau oberhalb Podolsko (Ci)!

Carex cyperoides L. Písek: Teich bei Neu-Wráž (Ci)!

Carex brizoides L. (vera). In den Gegenden von Klösterle, Kaden, Saaz, Buchau, Theusing, Lubenz, Manětín nirgends gesehen (Čf).

Carex curvata Knaf. Marienbad (Schubert)! Klösterle: gegenüber Roschwitz (Čf)!

Carex Schreberi Schrank. Klösterle: gegenüber Roschwitz; Purberg bei Kaden, Berg Vladařka bei Luditz (Čf).

Carex disticha Huds. Lissa: zwischen Milovic und Vrutic (J)!

Carex chordorrhiza Ehrh. s. ob.

Carex stricta Good. Prag: im Kundraticer Walde im Sumpfe bei der Ruine, mit C. elongata (Ci)! Elbthal: Wiesen bei Dříš, häufig!

Carex pediformis C. A. Mey. Smečno: im Waldthal unter dem Hofe Martinice auf der Plänerkalklehne zahlreich, dann in der Obora auf der Lehne über dem Srnčí rybník (Rehteich) mit Anthericum ramosum, Coron. vaginalis, Asperula galioides, Anthemis tinctoria, Rubus saxatilis, Lithosp. offic., Cephalanthera rubra (Vs)!

Carex humilis Leyss. Am Berge Džbán bei Krupá, häufig (Vs)!

Carex pilulifera L. Zwischen dem Mileschauer und Kletschenberg (Čf). Böhmerwald: Berg Čerchov bei Taus, Lackaberg bei Eisenstein (ders).

Carex umbrosa Host. Schlan: Oborský revír bei Smečno, Žilinský revír „v jezírku“, Waldthal bei Srbeč, bei der Smradovna, Zíchovec u. a. (Vs)!

Carex limosa L. Böhmerwald: schwimmendes Moor im Grossen Arbersee (Čf)!

Carex irrigua Sm. Im Gr. Arbersee mit voriger (Čf)!

Carex supina Wahl. Welwarn: auch auf den Lehnen zwischen Chržín und Sazená (K).

Carex flacca Schreb. Um Mileschau; Saaz unter dem Pertsch und bei Trnovan, Chlumberg bei Manětín (Čf).

Carex panicea L. Mileschau häufig, Petschau, Buchau, Čerchow bei Taus (Čf)!

Carex pendula Huds. Halbstadt bei Braunau: im Kienbusche (Fk). Unter dem Čerchov bei den hinteren Hütten am Bache,

mit C. silvatica (Čf)! (Erster Standort im Böhmerwalde und überhaupt im südl. Böhmen).

Carex silvatica Huds. Eichleitenberg bei Krondorf, Čerchov, „Hora“ bei Němčic im Buchenwalde (Čf).

var. ***Tommasinii*** Rchb. s. ob.

Carex Hornschuchiana Hoppe. Bilichau: im hinteren Thale der Smradovna und im Parallelthal mit Thesium rostratum, in Menge (Vs)!

Carex distans L. Chrudim: bei Slatinan häufig (Z)! Saaz: unter dem Pertsch auf Wiesen häufig (Čf)!

Carex Oederi Ehrh. Wiesen bei Dříš häufig! Buchau, auf Wiesen und an Teichen (Čf).

Carex ampullacea Good. Buchau: Teich „am Berge“ (Čf.) Plas (K).

Scirpus compressus Pers. Pardubic hin und wieder (J)! Wiesen bei Dříš und Všetat, nicht häufig! Welwarn: unterhalb Chržín (K). Červený dolík im Malkovicer Revier bei Smečno mit Carex paniculata, echinata, reichlich (Vs)! Saaz: z. B. unter dem Pertsch, bei Trnovan; Klösterle: unter dem Seeberg (Čf). Plas: Wiesen gegen Mozolín (K). An der Moldau oberhalb Podolsko nächst Klingenberg (Ci)!

Scirpus maritimus L. var. *macrostachys* Koch. Pardubic: beim Nemošicer Gestüthof (Z)!

Scirpus Tabernaemontani Gmel. Torfwiesen bei Vrutic bei Melnik (C). Chrudim: Vorel bei Slatinan (Z)!

Scirpus holoschoenus L. Wiesen bei Dříš! auch bei Všetat auf der Wiese mit Linum perenne, aber dort spärlich! Předoníner Wald bei Wegstädtel (L)!

Scirpus setaceus L. Wiese bei Taus (Čf)!

Scirpus caespitosus L. Schwimmendes Moor im Gr. Arbersee, reichlich (Čf)!

Scirpus pauciflorus Lightf. Welwarn: unterhalb Chržín (K). Plas: Wiesen gegen Mozolín (K)!

Scirpus uniglumis Link. Wiesen bei Dříš!

Eriophorum alpinum L. Wittingau: im Torfe beim Teiche Svět zahlreich (V)!

Eriophorum gracile Koch. Bei Wittingau am Svět mit voriger (V et Vs)!

Cyperus fuscus L. Kladno: unweit des Průhonschachtes (Wt)! Písek: am Neu-Vražer Teich und an der Wotawa unter dem „Nový mlýn“ (Ci)! Lomnic: Mühlbach bei Neustadt (Wn)!

Cyperus flavescens L. Lomnic: am Teiche Rohlíček (Wn)!

Schoenus nigricans L. Melnik: Torfwiesen am Vruticer Bache bei Wrutic (Ha & Pl)!

Schoenus ferrugineus L. Wiesen bei Dříš nächst Všetat, in enormer Menge! Melnik: mit voriger (Ha & Pl)!

Schoenus nigricans × *ferrugineus* (S. intermedius Brügg.). Bei Melnik mit den beiden vorigen (Ha & Pl)!

Rhynchospora alba Vahl. Teich Káňov bei Wittingau (Frau Jelínek-Doubek)! Schwimmendes Moor des Gr. Arbersees im Böhmerwalde, zahlreich (Čf)!

Cladium mariscus R. Br.*) Sumpfwiese am Vruticer Bache bei Melnik (Ha & Pl)!

Juncus glaucus L. In der Gegend von Buchau, Theusing, Lubenz selten oder fehlend; bei Manětín unter dem Chlumberg (Čf).

Juncus effusus × *glaucus* (J. diffusus Hoppe). Liebenau bei Reichenberg (V)!

Juncus filiformis L. Teiche bei Buchau, Tepl, Rabenstein (Čf). Plas: Hubenov bei Neustadtl (H). Němčic, Taus; schwimmendes Moor im Gr. Arbersee (Čf).

Juncus obtusiflorus Ehrh. Zwischen Wegstädtel und Předonín (L)!

Juncus acutiflorus Ehrh. (J. silvaticus Reich.). Liebenau bei Reichenberg (V)! Petschau: Wiesen unter dem Koppenstein (Čf).

Juncus fuscoater Schreb. Chrudim: na Vorlinách bei Slatinan (Z)! Petschau: auf Wiesen vor dem Koppenstein (Čf)!

Juncus supinus Mönch. Plas: Hubenow bei Neustadtl (K). Petschau: Wiesen vor dem Koppenstein; Buchau; Chudenic: unter dem Berg Kouřim (Čf)!

Juncus capitatus Weig. Lomnic: im Felde bei Frahelž mit Montia minor (f. pusilla, Wn)!

Juncus squarrosus L. Plas: Revier „na Hůrkách" bei Neustadtl (K)! Petschau: um den Koppenstein auf Wiesen und in Waldmooren (Čf)! Buchau: Wiesen östlich und im sog. Stockhölzel (ders.).

Juncus Gerardi Lois. Saaz: zwischen Libočan und Neusattel nächst der Bahn in lehmigem Graben (Čf)!

Luzula vernalis DC. Petschau, Třebounberg bei Theusing (Čf).

---

*) Die Gattungen Schoenus, Rhynchospora und Cladium gehören zu einer eigenen Unterfamilie: den Rhynchosporeen, die sich dadurch auszeichnet, dass deren 2—3, selten mehr Blüthen in einer *Fächel oder zweizeiligen Cyme* stehen (die bisher irrig für ein Ährchen, wie bei den Scirpeen und Cariceen, gehalten worden ist).

Luzula maxima DC. Riesengebirge: auch böhmischerseits in den oberen Thälern der Kl. Aupa (Fk). Čerchov bei Taus (Čf).

Luzula pallescens Bess. Bohdánkov bei Liebenau [Hodkovice] (V). Buchau: beim sogen. Eckertwalde (Čf)! Lomnice: mýtina Žabická (Wn)!

Lilium martagon L. Prag: Roblíner Thal (C). Purberg bei Kaden, Schwarzberg bei Klösterle, Skytalberg bei Waltsch, Petschau, Chlum und Kozelka bei Manětín (Čf). Plas: Revier Chladná jáma (K). Unter dem Čerchov, bei Němčic (Čf). Ober- und Unter-Haid bei Hohenfurth (T)!

Gagea minima Schult. Horoměřicer Wald bei Prag (Čf)!

Gagea arvensis Schult. Karlstein: am Wege zur Vel. Hora (Kh)!

† *Puškinia scilloides* Adams. Seit mehr als 30 Jahren im Haine von St. Prokop bei Prag verwildert vorkommend und fast jährlich blühend! (Älteren Prager Botanikern unter dem irrigen Namen Scilla sibirica L. bekannt, kam mir aber erst voriges Jahr zu Gesicht, wo ich die Puškinia in ihr erkannte.)

Allium ursinum L. Prag: im Haine der Cibulka reichlich (Čf)!

Allium acutangulum Schrad. Wegstädtel: an der Elbe bei der Zuckerfabrik (L)!

Allium montanum Schm. Purberg bei Kaden, Skytalberg bei Waltsch, Lohberg bei Lubenz, Schieferfelsen an der Střela bei Rabenstein gegenüber der Nučic-Mühle, Chlum und Doubravicer Berg bei Manětín (Čf)!

Allium vineale L. Chrudim: bei Sobětuch im Getreide, selten (Z)! Klösterle, nahe dem Egerfluss; Felder bei Theusing, häufig um Lubenz, Vladařka-Berg bei Luditz, Manětín (Čf)!

Muscari comosum Mill. Felder am Waldrand zwischen Alt- und Neulissa (J)! Kartoffelfeld nächst Kodetschlag gegen Unterhaid (T).

Muscari tenuiflorum Tausch. Gipfel des Zlatniker Berges bei Brüx, zahlreich (K). Gebüsch der Homole bei Libušín (Wt)!

† *Muscari racemosum* DC. Verwildert auf den Festungsmauern von Königingrätz (U)!

Anthericum liliago L. Prag: Roblíner Thal (C). Sperlingstein (Čf) Zlatniker Berg bei Brüx (K). Felsen an der Eger zwischen Kaden und Klösterle; Lubenz: Felslehnen über dem weissen Kreuz gegenüber dem Hofe Struhar, zahlreich; Schieferfelsenufer der Střela bei Rabenstein gegenüber der Nučicer Mühle; Chlumberg bei Manětín, mit A. ramosum (Čf)!

Anthericum ramosum L. Roblíner Thal bei Karlík (C). Welwarn: Lehnen zwischen Chržín und Sazená, dann „na Radonici" (K). Dvakačovic bei Chrudim (Z)! Wälder bei Habřina, Chotěborky und Neujahrsdorf westlich von Jaroměř (U). Königsbachthal bei Pömmerle; Kaden: unter dem Purberge, Skytalberg und Hrušina bei Waltsch, Permische Lehne bei Přibenz nächst Lubenz, Chlumberg bei Manětín (Čf).

Polygonatum officinale All. Klösterle, Kaden, Manětín, Plas (Čf).

Polygonatum verticillatum All. Wald zwischen Zdělov und Čermná bei Ádler-Kostelec (Hs)! Neustadtl bei Plas (K). Čerchov bei Taus (Čf)!

Paris quadrifolia L. Klösterle, Kaden, Manětín, Plas (Čf).

Colchicum autumnale L. Saaz: unterhalb Pertsch, Eichleitenberg bei Krondorf, Petschau (Čf). Kladno gegen Libušín (Wt)!

Veratrum nigrum L. Auch im kleinen Thälchen zwischen Srbeč und Bilichau ziemlich zahlreich, mit Phyteuma spicatum, Viola mirabilis, Vicia silvat., Carex umbrosa, Luzula vernalis, Colchicum (Vs)!

Tofieldia calyculata Wahl. Elbthal: bei Liblic, etwa 1 Stunde westlich, mit Carex dioica (V)!

Triglochin palustris L. Wiesen bei Dříš! In der „Kleštice" bei Melnik (Pl)! Malkovicer Revier bei Smečno (Vs)! Hubenov bei Neustadtl nächst Plas (K). Buchau: bei Bergles (Čf).

Scheuchzeria palustris L. Böhmerwald: schwimmendes Moor im Gr. Arbersee, zahlreich (Čf)!

Butomus umbellatus L. Teich zwischen Buchau und Bergles (Čf).

Alisma plantago L. f. *natans* (stets steril). Woleškothal bei Kladno (Wt)! Teich beim Hofe Struhar bei Lubenz (Čf)!

Alisma arcuatum Mich. War im Šepadler Teich bei Chudenic bei hohem Wasserstande desselben in diesem Jahre durchwegs in der Form graminifolium (Ehrh.) ausgebildet!

Sagittaria sagittaefolia L. Teich bei Malejov nächst Bahnstation Zámrsk (Wm). Gratzen: Teiche bei Sohors, bei Sonnberg und Forbes (T).

Hydrocharis morsus ranae L. Smiřic: beim Bahnhof (U).

Iris sibirica L. Wiesen bei Liblic zahlreich mit Trollius (J)!

Orchis purpurea Huds. Prag: bei Líbeznic auf dem Berge Beckov (Pavelka)! Roblíner Querthal gegen Vonoklas (C). Pläner-Lehne bei Srbeč, Lehne gegenüber Jungfer-Teinitz gegen Hříškov zu (Vs)! Bilichower Wälder (K)!

Orchis militaris Huds. Auf Wiesen bei Liblic 1886 in Menge (V, J)! auch in der Byšicer Fasanerie, hier spärlich (J)!

Orchis ustulata L. Bei Plas (K).

β) albida. Königgrätz: bei Malšovic 1886 nur 1 Expl. (U)!

Orchis coriophora L. Moorwiesen bei Dříš in grosser Menge! Melnik: Sumpfwiesen am Vruticbache bei Vrutic (Ha et Pl)!

Orchis palustris Jacq. Wiesen bei Dříš auch sehr häufig mit ebenfalls häufiger O. incarnata!

Orchis sambūcina L. Prag: Roblíner Thal (C).

Orchis maculata L. Zinkenstein, Harraberg bei Böhm. Pokau; Duppau unter dem Burgstadtlberg (Čf). Hubenov bei Neustadtl nächst Plas (K)!

Orchis angustifolia Rchb. s. ob.

Gymnadenia conopea R. Br. Wiesen bei Dříš, sehr häufig, dagegen auf der Wiese bei Všetat (mit G. odoratissima, die aber heuer ganz ausgeblieben war) heuer nur spärlich! Vrutic bei Melnik (C). Saaz: unter dem Pertsch (Čf). Zartlesdorf bei Kodetschlag (T)!

Platanthera chlorantha Cust. Mileschauer (Čf)! Hořovic: Waldschlag beim Teiche Tisý, dann über dem Padrť-Teiche bei Terlín; an der Strasse von Strašic nach Padrť (J)!

Cephalanthera rubra Rich. Wald zwischen Lužan und Chotěborky bei Jaroměř, selten (U)!

Cephalanthera pallens Rich. Hain bei Sendražic, dann zwischen Habřina und Račic und zwischen Lužan und Chotěborky westlich von Jaroměř (U)! Chrudim: bei Sobětuch gegen Rabstein (Z)! Radotíner Thal (J)!

Cephalanthera ensifolia Rich. Abhang bei Domoušic, nicht häufig, steril, mit Ceph. pallens, Anther. ramosum, Melittis, Erysimum odoratum (Vs)!

Epipactis atrorubens Schult. Abhänge hinter Kl.-Priesen bei Aussig und im Königsbachthal bei Pömmerle (Čf.) Südseiten des Chlum und des Doubravicer Berges bei Manětín (Čf)!

Epipactis palustris Crantz. Vrutice bei Mělník (C).

Neottia nidus avis Rich. Roblíner Querthal gegen Vonoklas (C). Harraberg bei Böhm. Pokau (Čf). Plas: Wald na puchýři (K). Třebounberg bei Tepl (Čf).

Listera ovata R. Br. Byšicer Fasanerie (J)! Doubicer Wald bei Sadská! Nahe der Strasse von Strašic nach Padrť unter dem Berge Kamenná zahlreich (J)! Harraberg bei Böhm.-Pokau bei Aussig; Eichleitenberg bei Krondorf nächst Warta (Čf)!

Goodyera repens R. Br. Wegstädtel: Wald bei Brotzen im sog. Sandgraben, etwa 40 Expl. an einer Stelle (L)!

Coralliorhiza innata R. Br. Auf dem Plateau zwischen Srbeč und der Smradovna in den Bilichauer Wäldern, spärlich (Vs)!

Cypripedium calceolus L. Berg Bába bei Kosmanos, auf Basalt (Fr. Hoffmann)!

Dicotyledoneae.

1. Apetalae.

Ceratophyllum demersum L. Wegstädtel (L)!

Hippuris vulgaris L. Weisswasser: am Wege nach Řečkov (J)!

Callitriche stagnalis Scop. Waldwege bei Waldek bei Kladno (Wt)!

Euphorbia falcata L. Prag: Abhang über der Podbaba mit E. exigua (Kh)! Welwarn: zwischen Budohostic und Sazená, unterhalb Radonič, bei Volovic viel, Nelahozeves (K).

Euphorbia Gerardiana Jacq. Elbufer zwischen Pömmerle und Rongstock (Čf). Votvovic (Bk)!

Euphorbia virgata W. Kit. Wald Doubice bei Sadská, nächst Thesium ebracteatum!

Quercus pubescens Willd. Robllner Querthal gegen Vonoklas (Č).

Salix pentandra L. Ufer der Lužnice bei Lomnic (Wn)!

Salix cinerea L. Schlan selten: bei Srbeč (Vs)!

Salix repens L. b. *rosmarinifolia* (L). Doubice-Wald bei Sadská und Torfwiesen bei Dříš sehr häufig! Petschau: Moorwiesen vor dem Koppensteine (Čf)! Písek: im Záduší bei Svatonic (Ci)!

Salix myrtilloides L. Wittingau: auf einer kleinen Torfwiese hinter dem Teiche Svět zahlreich (Vs)! (S. Prodr. Fl. Böhm. IV. p. 774).

Salix viminalis × *purpurea* (S. rubra Huds.) Lomnic: Ufer der Lužnic (*α*. genuina), Teich Potěšil (*β*. elaeagnifolia) (Wn)!

Ulmus montana With. Berg Vladařka bei Luditz (Čf)! Berg Koráb bei Chudenic (ders.)!

† *Celtis occidentalis* L. (Aus Nordamerika.) Bei Welwarn am Rothen Bache einige fruchttragende Bäumchen, mit Rhamnus cathartica, wohl gepflanzt (K)!

Parietaria officinalis L. In einer Felsenschlucht des Kottowitzer Berges bei Haida (Ronge nach Wm)!

Chenopodium urbicum L. *β*) *rhombifolium* häufig mit *α*) um Welwarn (K)! Záběhlic bei Prag (Opiz)!

Chenopodium murale L. Unter-Beřkowic (K). Heřm. Městec, Slatinan, Tuněchod (Z)!

Chenopodium opulifolium Schrad. Zvoleňoves (Bk)!

Albersia blitum Kunth. Kulm bei Mariaschein (Wb)!

Rumex obtusifolius L. b) *agrestis* Fr. Dorf Purberg bei Kaden, Theusing (Čf)!

Rumex obtusifolius × *crispus* (R. pratensis M. & K). Klösterle: am Egerufer gegen Schönburg, Bezdĕkau bei Tepl, Theusing, überall mit den Eltern (Čf)!

Rumex hydrolapathum Huds. Kokoříner Thal: bei den oberen Teichen häufig (Pl)!

Rumex aquaticus L. Klösterle und Kaden an der Eger, Buchau: bei der Herrenmühle; Ufer der Střela unter dem Galgenberge bei Rabenstein (Čf)! Plas (K)!

Polygonum bistorta L. Buchau (Čf). Plas (K).

Daphne mezereum L. Berge bei Manětín (Čf). Plas (K).

Thesium ebracteatum Hayne. Moorwiesen (alte Torfgründe) bei Dříš nächst dem Kiefernwäldchen (Pk)! Zweiter böhm. Standort.

Thesium intermedium Ehrh. Wiese mit Linum perenne bei Všetat, in grosser Menge! Purberg bei Kaden (Čf)! Eichenjungwald unter dem Wostray bei Mileschau (ders.)!

Thesium montanum Ehrh. Abhang gegenüber Jungferteinitz über dem gegen Hříškov sich hinziehenden Thale (Vs)!

2. Sympetalae.

† *Sicyos angulatus* L. Verwild. bei der Mühle in Ouřetic; in Gärten von Chrudim gepflanzt (Z)! Verwild. im Garten der Kl. Mühle in B. Leipa; in Zäunen des Maierhofs Radhošt bei Hohenmauth (Wm)!

Phyteuma nigrum Schm. Böhmerwald: Kaltenbach bei Aussergefilde (Vs)!

Phyteuma orbiculare L. Abhang gegenüber Jungferteinitz, mit Coronilla vagin., Tetragonolobus siliquosus, Anemone silvestris (Vs)!

Campanula glomerata L. Wiesen bei Všetat und Dříš! Skytalberg bei Waltsch, bei Chiesch, Chlum bei Manětín (Čf).

Campanula persicifolia L. *β*) *eriocarpa* Koch. Thiergarten bei Smečno, im Walde Eremitage, nicht häufig mit der gewöhnlichen Form (Vs)!

Campanula bononiensis L. Lehne oberhalb Hleďsebe bei Weltrus (K). Tupadl bei Liboch (Pl)!

Adenophora liliifolia Bess. Im Walde zwischen Habřina und Velichovky bei Jaroměř an einer Stelle, zahlreich (U)! (Erster ostböhmischer Standort).

† *Specularia speculum* A. DC. Zwischen Klumín und Netřeb im Getreide nur 1 Expl. (K).

Xanthium italicum Mor. (a. *riparium* Lasch). Welwarn: „na Radoniči“ im Klee; bei Mühlhausen um den Schafstall mit minder häufigem X. strumarium; um Weltrus häufig (K).

Xanthium spinosum L. Melník: gegen Oujezd (Pl)! und bei Bejkow (K). Senftenberg: unter der Fabrik 1 Expl. (Hs)!

Arnoseris pusilla Gärtn. Alt-Lissa (J)! Kieferwäldchen zwischen Kosmanos und Josefsthal (Fr. Hoffmann)! Petschau; um Lubenz häufig, z. B. oberhalb Vítkovic im Granitsand, mit Hypochoeris glabra (Čf). Neustadtl bei Plas (K).

Crepis rhoeadifolia M. B. Welwarn, Budohostice, Chržín (K). Pertsch und Trnovan bei Saaz (Čf).

Crepis praemorsa Tausch. Welwarn: unterhalb Chržín spärlich (K)! Wiesen im zweiten Bilichower Thale hinter der Smradovna, häufig (ders.).

Crepis succisaefolia Tausch. Zinkenstein bei Aussig (var. glabrata, Čf)! Duppau: am Walde bei der Einschicht Neuhof nächst Promuth (ders.)!

Crepis paludosa Mönch. β) *brachyotus* Čel. Sumpf am Čerchow (Čf)! Wittingau (V).

γ) *leiocephala* Čel. s. ob.

Hieracium floribundum Wimm. (H. Lingua Arvet-Touv.) Wittingau (Wn! Vel. et Vand.!).

Hieracium pratense Tausch. Wald Doubice bei Sadská, Fasanerie! Schlan: bei Podlešín, Hnidous (Bk)! Leškow bei Lubenz unter dem Kapuzinerberge im Strassengraben (Čf)!

Hieracium praealtum Vill. Mileschauer (var. Bauhini) (Čf)!

b) *obscurum.* Aussergefild am Wege zu den Moldauquellen (Vs)!

Hieracium collinum Gochn. (Tsch.) Klösterle gegen den Schönburg (Čf).

β) ***canofloccosum*** Čel. s. ob.

Hieracium cymosum L. (H. poliotrichum Wimm.). Chlum bei Manětín (Čf)! Purberg bei Kaden (ders.).

Hieracium cymigerum Rchb. (H. cymosum b. pubescens Lindbl.) Waldblössen am Eichleitenberg bei Okenau bei Kaden (Čf)! Im Thiergarten bei Smečno (eine kleinere Form, Vs)!

Hieracium glomeratum Fröl. Fries s. oben.

Hieracium echioides Lumm. b) *albocinereum* Čel. Lehne oberhalb Hleďsebe (K)!

Hieracium echioides × pilosella (H. flagelliflorum Čel.) Unterhalb der Kirche des Kuchler Berges bei Prag auf Felsen, zusammen mit H. echioides und collinum (Kh)!

Hieracium auricula × pilosella. Thiergarten bei Smečno, mit den Eltern (Vs)! Wittingau (V)!

Hieracium cymosum × pilosella? Waldblösse unter dem Zinkenstein, mit den muthmasslichen Eltern (Čf)!, eine durch cymos reichköpfigeren Blüthenstand abweichende und darum zweifelhafte Form.

Hieracium Schmidtii Tausch. Nordseite des Mileschauers im Gestein nahe dem Gipfel nicht häufig (Čf)! Häufig bei Kaden und Klösterle: bei Sosau auf Glimmerschieferfelsen, Purberg an der Eger, Basaltfelsen; auch unter dem Seeberg (Čf)! Lohberg bei Lubenz, Schieferfelsen, Chlumberg bei Manětín (Čf)!

Var. β) *multisetum*, γ) *subovatum*, δ) *inciso-dentatum* s. ob.

Hieracium candicans Tausch sammt Var. s. ob.

Hieracium rotundifolium Čel. fil. s. ob.

Hieracium diversifolium Čel. s. ob.

Hieracium bifidum Kit. (H. chartaceum Čel.). Schwarzberg bei Klösterle, Felswand an der Eger, mit H. murorum und Schmidtii reichlich (Čf)! Purberg bei Kaden, Basaltfelswand, nicht zahlreich, mit H. Schmidtii (Čf)!

Hieracium murorum L. var. *tubulosum* Polák (Corollen kurz, eingerollt). Elbgrund im Riesengebirge (Pk)!

b) *cinerascens* Uechtr. (H. cinerascens Fries!, nach Arvet-Touvet aber nicht H. cinerascens Jord. ap. Gren. Godr.). Litic bei Potenstein (Sitenský)! Žižkaberg bei Prag! Schönburg bei Klösterle, mit Übergängen in a), Chlum und Doubravicer Berg bei Manětín, Basalt, mit Übergängen (Čf)!

c) ***fistulosum*** Čel. f. s. ob.

Hieracium vulgatum Fr. var. ***calcigenum*** Rehm. (Hüllblätter stärker graufilzig, fast ganz ohne Borsten- und Drüsenhaare.) Schatzlar, auf Kalk (Pax)! Zwischen Mileschau und dem Kletschenberg im Gebüsch, mehrere Expl., etwas stattlicher als die Pflanze von Schatzlar (Čf)!

Mulgedium alpinum Less. Eisenstein: auch auf dem Lackaberge (Čf)!

Prenanthes purpurea L. Schönburg bei Klösterle, Eichleitenberg bei Krondorf (Čf). Wälder von Jaroměř gegen Chotěborky und Habřina, v Lázních bei Milotín (U).

Lactuca perennis L. Roblíner Thal bei Prag (C). Zlatniker Berg bei Brüx (K). Kaden: Felsspalten des Purberges, reichlich (Čf)!

Lactuca viminea Presl. Am Scharfenstein bei Bensen (Wm). Chlumberg bei Manětín, Basaltfelsen der Südseite (Čf)!

Chondrilla juncea L. Průhon bei Heřman-Městec (Z)! Welwarn: zwischen Chržín und Sazená (K). Berg Vladařka bei Luditz (f. angustifolia, Čf)! Granitrücken östlich von Lubenz (ders.).

Willemetia hieracioides Monn. Wittingau: Torfwiese beim Teiche Svět (V et Vs)!

Taraxacum palustre DC. Salzwiesen bei der Zuckerfabrik von Welwarn; Wiesen in den Bilichauer Thälern (K).

Taraxacum leptocephalum Rchb. Salzwiesen bei Welwarn mit Triglochin maritima und Glaux maritima (K)!

Hypochoeris glabra L. Gesseln bei Klösterle, Vítkovic bei Lubenz (Čf).

Leontodon autumnalis L. *β) trichocephalus.* Böhmerwald: Weide am Gipfel des Lackaberges (mit schwärzlicher Hülle, Čf)!

Picris hieracioides L. Mileschau, Lubenz (Čf)!

Tragopogon major Jacq. Kaden, Klösterle, Vladařkaberg bei Luditz, Chlumberg bei Manětín (Čf).

Scorzonera purpurea L. Plateau zwischen Zlatnik und Prohn bei Brüx, nächst der Paeonia (K)!

Scorzonera hispanica L. Wiese bei Všetat mit Linum perenne! Mileschau: unter dem Vostray im Jungwald (Čf).

Scorzonera Jacquiniana Čel. Saaz: bei Žaboklik mit Plantago maritima (Čf)! und bei Trnowan (ders.).

Aster linosyris Bernh. Lehne bei der Mühle in Sakschen bei Dauba (Wm)!

Aster amellus L. Zwischen Peruc und Stradonic (V).

† *Stenactis annua* Nees. Waldgraben bei der Grenzstation Eisenstein 2 Exempl.!

† *Solidago serotina* Ait. Reichenau: Weidengebüsch am Zufluss der Alba bei Třebešov nächst der Liceňský-Mühle, seit mehr als 30 Jahren (Ant. Truhlář)!

Inula conyza DC. Lohberg bei Lubenz, Chlum bei Manětín (Čf).

Inula hirta L. Prag: Felsen an der Strasse vor der Generálka (Čf). Roblíner Thal (C). Am Dřínov bei Zlosejn (K)!

Inula salicina L. Melnik: bei Vrutic (C) und in der Kleštice (Pl)!

† *Inula helenium* L. Žaboklik bei Saaz am Mühlgraben zahlreich (Čf)! Schlossbaustellen in Reichstadt und Hermsdorf bei Brenn (Wm).

† *Galinsoga parviflora* Cav. Im Stoppelfeld über der Hleďseber Lehne, etwa 40 Expl. (Kb)! Hopfenfeld bei Wegstädtel, massenhaft (L)!

Achillea millefolium L. var. **ochroleuca** s. ob.

Achillea nobilis L. *β) ochroleuca.* Egerabhänge bei Kaden gegenüber Sosau (Čf)! Wittingau: bei der Dampfmühle (Frau Jelínek-Doubek)!

Anthemis tinctoria L. Klösterle, Vladařka bei Luditz, Chlum bei Manětín, häufig um Plas (Čf).

Anthemis tinctoria × ***austriaca*** s. ob.

Anthemis cotula × ***Matricaria inodora*** s. ob.

† *Matricaria discoidea* DC. Dorfplatz in Drnow bei Schlan (Bk)!

Chrysanthemum corymbosum L. Kaden, Vladařka-Berg bei Luditz, Chlum bei Manětín (Čf).

Artemisia pontica L. Lehne oberhalb Hleďsebe bei Weltrus zahlreich (K).

Artemisia campestris L. *β) microcephala.* Lubenz: am Mühlberg bei Přibenz, permischer rother Thonboden (Čf)!

Artemisia scoparia W. K. Abhänge bei Klingenberg (Ci)!

Filago germanica L. Lubenz (Čf). Chudenicer Park (*α.* albida)!

Gnaphalium silvaticum L. b) *fuscatum* Wahl. Čerchov bei Taus (Čf).

Gnaphalium arenarium L. Klösterle: Felsen gegenüber Roschwitz (Čf).

Arnica montana L. Petschau und Theusing, verbreitet, Třebounberg bei Tepl, Buchau (Čf). Plas: bei Neustadtl und Kážňov (K).

Senecio silvaticus × *viscosus.* Waldschlag auf der sog. Vogelheerdkoppel zwischen Chiesch und Rabenstein (Čf).

Senecio erucaefolius L. B.-Leipa: Lehne zwischen dem Spitzberg und Altleipa, in mehreren kräftigen Exempl. (Wm).

Senecio barbareaefolius Krock. Wiesen bei Furth, Fichtenbach, Taus: beim Dorfe Pece und Havlovic, überall in Menge (Čf)!

Senecio Jacquinianus Rchb. Am Schwarzberg bei Klösterle (Čf). Písek: unterhalb Vráž an der Wotawa (Ci)!

Senecio fluviatilis Wallr. Písek: am linken Ufer der Wotawa „pod bednářem", gegen die Moldau zu (Ci)! (Erster Standort in Südböhmen.)

Senecio rivularis DC. Adersbach (Fk).

Senecio campestris DC. (genuinus). Welwarn: grasige Lehnen zwischen Chržín und Sazená mit Carex supina, Thesium intermedium, zahlreich (K)!

Petasites albus Gärtn. Schlan: „V Němcích“ bei Svinařov (Bk)!

Homogyne alpina Cass. Čerchov bei Taus (Čf).

Eupatorium cannabinum L. Bei Němčic, Taus; am Čerchov (Čf).

Lappa major Gärtn. Bei Lubenz (Čf).

Lappa major × tomentosa. Saaz: auch bei Trnowan einige Stöcke unter den Eltern (Čf)!

Centaurea jacea L. c) *pratensis* (Thuill.). Waldwiese bei Terlin nächst Padrť in den Hořovicer Wäldern (J)!

Centaurea paniculata Jacq. Adler-Kostelec: in Zdělov (Hs)! Lubenz, Chiesch (Čf).

Centaurea axillaris Willd. Prag: Roblíner Thal (C). Lehnen bei Nelahozeves (K)!

Carduus crispus L. Prag: bei Kralup im Bachgestrüpp (Bk)!

Carduus personata Jacq. Halbstadt bei Braunau: an der Strasse und am Ufer des Steine-Flusses (Fk). Petschau: im Gebüsch an der Tepl (Čf)!

Cirsium eriophorum Scop. Prag: um den Schafstall bei Nelahozeves (K)! Saaz: vor Trnowan, Klösterle: Ruine Schönburg, Kleiner Purberg, Berg zwischen Voslovic und Okenau, Purberg bei Kaden, Wladařka-Berg bei Luditz, Chlumberg und Kozelka bei Manětín (Čf).

Cirsium canum MB. Noch bei Klösterle, Lubenz, Pladen (Čf).

Cirsium pannonicum Gaud. Sadská: im Walde Doubice, nächst dem Thesium ebracteatum! Všetat: auf der Wiese mit Linum perenne! Prag: im Roblíner Querthal gegen Vonoklas (C).

Cirsium heterophyllum All. Zwischen Weckelsdorf und Merkelsdorf, bei Liebenau (Fk). Schlan: am Wege vom Zíchovecer Forsthause gegen Bory, im Graben und Waldhau, eine Mehrzahl nicht blühender Stöcke (Vs)! Hořovic: über den Padrť-Teichen bei Terlín in Menge, auch im Revier Dreiröhren (J). Eichleitenberg bei Krondorf nächst Warta, bei Petschau mehrfach (Čf)! Unter dem Čerchov bei Taus (ders.).

Cirsium acaule All. Verbreitet auch bei Petschau, Theusing, Lubenz, Chiesch, Manětín, Plas (Čf).

Cirsium oleraceum × acaule. Fr. Hlinský Revier bei Smečno (Vs)! Theusing: bei Schnellbach, Buchau: Wiese unter der Ansiedelung „am Berge“ (Čf).

Cirsium oleraceum × palustre. Bergles bei Buchau, Fichtenbach bei Furth (Čf)! Písek: Wiesen unterhalb Vráž und am Moldauufer zwischen Klingenberg und Červená (Ci)!

Cirsium oleraceum × canum. Brunnersdorf bei Kaden, Lubenz: beim Hofe Struhar (Čf)!

Cirsium oleraceum × rivulare. Braunau: bei Neusorge, Halbstadt (Fk).

Cirsium canum × pannonicum s. ob.

Cirsium canum × palustre a) *caniforme.* Brunnersdorf bei Kaden, unter dem Bahnhof mehrere Expl. (Čf)!

b) *palustriforme.* Saaz: unter dem Pertsch (Čf)!

Carlina vulgaris L. b) ***longifolia*** (Rchb.), c) ***intermedia***, d) ***subnigrescens*** s. ob.

Carlina acaulis L. β) *caulescens* (Lamk). Königgrätz: Abhang der Zvíčina (nur etwa 4″ hoch) (U)! Písek: bei Alt-Vráž am Wege (hochstenglig, grossköpfig, Ci)! Lomnic: Damm des Teiches Naděje (mit kürzeren, breiteren, purpurröthlichen Strahlblumen, Wn)!

Dipsacus silvestris Huds. Písek: unterhalb Vrcovic (Ci)! Strasse von Klingenberg nach Oslov (ders.)!

Scabiosa silvatica L. Chrudim: Thiergarten von Bestvíň, zahlreich (Z)! Eichleitenberg bei Krondorf, Petschau (Čf)! Unter dem Čerchov oberhalb Fichtenbach (ders.)! Písek: Wotawalehne bei Jistec nächst Vráž (Ci)!

Asterocephalus columbaria Wallr. Vorel bei Slatinan nächst Chrudim (Z)! Peruc (V). Jeserauberg bei Lubenz; Gipfel der Vladařka bei Chiesch, Chlumberg bei Manětín im Birkenjungwald häufig (Čf)!

Asterocephalus ochroleucus Wallr. Klösterle, Kaden, Lubenz; noch bei Rabenstein (Čf).

Valeriana officinalis L. β) *angustifolia* (Tausch). Mileschauer, Berg Vladařka bei Luditz (Čf).

Valerianella auricula DC. Melník: bei Skuhrov häufig (Pl)!

Valerianella dentata Poll. β) *lasiocarpa.* Königsaal: bei Černošic an der Beraun (Ha)!

Asperula cynanchica L. Kaden: gegenüber Sosau (Čf).

Asperula tinctoria L. Prag: Roblíner Querthal gegen Vonoklas (C). Hain bei Nelahozeves (K). Doubice-Wald bei Sadská! Königgrätz: Wald bei Piletic (U)!

Asperula galioides MB. Roblíner Thal (C). Thiergarten von Smečno beim Srnčí rybník mit Carex pediformis (Vs)! Purberg bei Kaden, Skytalberg bei Waltsch (Čf)!

Galium cruciata Scop. Politz: im Hochsichel (Fk). Eichleitenberg bei Krondorf, Purberg bei Kaden, unter dem Chlumberg bei Manětín (Čf).

Galium rotundifolium L. Jaroměř: zwischen Velichovky und Habřina, „Lázně" bei Miletín (U)! Lomnic a. Lužn.: Ševětín, Wald bei Drahotěšic (Wn)! Klösterle: Berg zwischen Voslovic und Okenau (Čf). Böhmerwald: Čerchov, Fallbaum, Arber (ders.).

Lonicera nigra L. Doubravicer Berg bei Manětín (Čf).

Sambucus racemosa L. Klösterle, Warta, Třeboun bei Theusing, Lubenz, Chlum bei Manětín (Čf).

Sambucus ebulus L. Mileschauer, Eichleitenberg bei Krondorf, Jeserauberg bei Lubenz (Č). Jaroměř: zwischen Hustiřan, Dubenec und Chotěborky (U)! Um Chrudim hie und da (Z)! Písek: Wälder bei Alt-Vráž (Ci)!

Vinca minor L. Wald Doubice bei Sadská, nahe der Strasse! Am Wostray bei Mileschau (Čf).

Menyanthes trifoliata L. B. Leipa: am Manischer Tiefteich und Tölln-Teich bei Kleinhaida (Wm). Teiche bei Buchau verbreitet, Neuhof bei Rabenstein (Čf). Plas: Revier na Hůrkách und Hubenov bei Neustadtl (K). Grosser Arber-See (Čf)! Písek: v Záduší mit Salix repens (Ci)!

Gentiana cruciata L. Heinzendorf bei Braunau (Fk). Prag: Thal von Karlík (Pečírka).

Gentiana pneumonanthe L. Mašovicer Wälder bei Chejnov nächst Tábor (Theod. Mokrý)! Prag: Wald über dem Cikánské údolí bei Všenor (Pečírka)!

Gentiana ciliata L. Braunau: bei Ruppersdorf häufig (Fk). Lubenz: permischer Abhang Mühlberg bei Přibenz (Čf)!

Gentiana germanica Willd. Podersanka bei Petersburg (β. calycina, Pittner)! Mies bei Petschau, Buchau (Čf), Furth, Fichtenbach, Taus (ders.). Čížová bei Písek (Ci)!

Asperugo procumbens L. Welwarn, Nelahozeves, Bahnhof von Weltrus, Böhm. Zlatník bei Brüx (K).

Echinospermum lappula Lehm. In Čestic bei Adler-Kostelec auf einer Gartenmauer vereinzelt (Hs)!

Omphalodes scorpioides Schrank. Roblíner Thal gegen Černošic (C). Park zu Weltrus (K).

Myosotis sparsiflora Mik. Roblíner Thal gegen Černošic (C). Park zu Weltrus (K). Kletschenberg bei Mileschau (Čf).

Lithospermum officinale L. Smečno: auch im Walde Eremitage (Vs)! Brüx: Plateau zwischen Zlatník und Prohn (K).

Lithospermum purpureo-coeruleum L. Roblíner Querthal gegen Vonoklas (C).

Cerinthe minor L. Wald Doubice bei Sadská! Žaboklik bei Saaz (Čf)!

Pulmonaria angustifolia L. Smečno: Malkovicer Revier hinter Hof Martinic mit Rubus saxatilis ziemlich reichlich (Vs)! Bilichower Wälder: hinter der Smradovna, dann unweit dem Zíchover Forsthaus nicht häufig (ders.)!

Pulmonaria officinalis L. a) *maculata.* Jeserauberg bei Lubenz (Čf)!

Symphytum officinale L. Weissblühend bei Žaboklik nächst Saaz (Čf). (Ist wohl zu unterscheiden von b. bohemicum Schmidt).

Solanum miniatum Bernh. Nelahozeves (K)!

Solanum villosum Lamk. Nelahozeves: im Dorfe und in Menge mit S. nigrum im Hopfengarten hinter dem zweiten Schafstall, in Hleďsebe, bei Chržín und Unter-Beřkovic, überall mit gelblichgrünen reifen Beeren (K)!

Atropa belladonna L. Am Schönburg und Schwarzberg bei Klösterle, Eichleitenberg bei Krondorf (Čf). Plas (K).

Hyoscyamus niger L. c. **pallidus** (Kit.). s. ob.

Verbascum lychnitis L. Klösterle an der Eger, mit *β)* albiflorum, Chlum bei Manětín (Čf).

Verbascum phoeniceum L. Saaz: Abhang „u Macerky“ (Čf).

Verbascum thapsiforme × *lychnitis.* Písek: auch zwischen Vráž und Bousnice, bei Doběšic und an der Moldau zwischen Klingenberg und Červená (Ci)!

Verbascum thapsiforme × *nigrum.* Písek: an der Wotawa unter der Mühle Smetiprach mit den Eltern (Ci)!

Verbascum thapsus × *nigrum.* Písek: an der Wotawa bei Vrcovic (Ci)! Lomnic: unter dem Damm des Teiches Skutek (Wn)!

Verbascum nigrum × *lychnitis.* Písek: an der Wotawa unterhalb Držov (Ci)!

Scrofularia nodosa L. *β) flavescens.* Kostelec: Adler-Ufer bei der Podhorná (Hs)!

Scrofularia alata Gil. a) *Ehrharti.* Fasanerie und Wiesen bei Liblic (J)! Aussig: Bach hinter Tichlowitz, bei Jakuben (Schubert)!

Limosella aquatica L. Písek: Waldwege bei Krašovic (Ci)!

Linaria elatine Mill. Liblic häufig (V)! Welwarn hinter der Zuckerfabrik einzeln, an der Strasse von Welwarn nach Weltrus, bei Nelahozeves und unterhalb Chržín in Menge (K)!

Linaria spuria Mill. Welwarn: Feld „na Radoniči“, dann an der Strasse nach Weltrus wenig, Nelahozeves; zwischen Budohostic und Sazená häufig (K)!

Linaria minor Desf. Verbreitet um Borek und Kokořín (Pl)! Chiesch, Střela-Ufer bei Rabenstein, Chlum bei Manětín (Čf). Písek (Ci)!

Linaria arvensis Desf. Feld am Berge Vladařka bei Luditz (Čf). Vrcovic bei Písek (Ci)!

Antirrhinum orontium L. Horní Přím bei Nechanic mit Linaria minor (U). Hirschen bei Lubenz, Vladařka bei Luditz, Rabenstein (Čf). Písek: bei Alt-Vráž (Ci)!

† *Antirrhinum majus* L. Schlossgartenterasse von Chlumec bei Wittingau (Wn)!

Digitalis ambigua Murr. Klösterle, Luditz (Čf). Plas (K).

Veronica teucrium L. Klösterle: Berg zwischen Voslovic und Okenau (Čf)!

Veronica austriaca L. (V. dentata Schm.). Roblíner Thal (C).

Veronica verna L. Koňský důl bei Kladno (Wt)!

Veronica opaca Fr. Písek: Feld bei Veníkov (Ci)!

Veronica agrestis L. Fr. Buchau im Kartoffelfelde mit Fumaria rostellata (Čf)!

Veronica hederaefolia L. b) *triloba* Opiz. Jungbunzlau: bei Nemeslawic (Hesz)!

Pedicularis palustris L. Teiche bei Buchau und Udritsch (Čf). Neustadtl bei Plas (K).

Pedicularis silvatica L. Oborský Revier bei Smečno (Vs)! Petschau: vor dem Koppenstein, um Buchau verbreitet (Čf). Plas (K).

Rhinanthus angustifolius (Gmel.?) Wallr. f. *subsimplex*. Galgenberg bei Petschau (Čf)!

Melampyrum cristatum L. Dubovce bei Lomnic (Wn)!

Melampyrum nemorosum L. c) ***decrescens*** Čel. fil. s. ob.

Melampyrum silvaticum L. Bei Petschau, Theusing, Tepl verbreitet, Teltsch bei Buchau, im Stockhölzel bei Udritsch (Čf).

Melampyrum pratense L. var. aureum angustifolium: Revier na Hůrkách bei Plas (K)!

Lathraea squamaria L. Prag: Wälder zwischen Horoměřic und Tuchoměřic (Čf)!

Orobanche caryophyllacea Sm. Gipfel des Wostray bei Mileschau auf Galium mollugo (Čf)!

Orobanche elatior Sutt. Jaroměř: im Kleefelde am Walde zwischen Habřina und Velichovky, auf Centaurea scabiosa, zahlreich (U)! (damit erklären sich wohl die anderweitigen dubiosen Angaben, dass O. elatior in Böhmen auf Leguminosen, wie Klee, Luzerne wachsen solle).

Orobanche picridis F. Schultz. Prag: auf der Lehne über der Podbaba gegenüber Podhoř, ziemlich zahlreich (Khek)! (Erster Standort der Prager Gegend). Leitmeritz: auch auf der Weissen Lehne (Rous)!

Orobanche cervariae Suard. Am Mileschauer unter der Restauration, 1 Expl., wohl auf der benachbarten Libanotis gewachsen (Čf)! (Vor 25 Jahren am Mileschauer von Malinsky gesammelt).

Orobanche arenaria Borkh. Leitmeritz: auch auf der Weissen Lehne (Rous)!

Origanum vulgare L. *β) albiflorum.* Häufig in der Baumschule der Försterei in Reichstadt (Wm)! Am Čerchov oberhalb Fichtenbach (Čf)!

Salvia verticillata L. Saaz: auch bei Trnowan (Čf). Neuhaus, nur eingeschleppt (R)!

Salvia silvestris L. Melnik: am rechten Elbufer häufig (Pl)! Smiřic: beim Bahnhof (U)! jedenfalls eingeschleppt.

***Salvia silvestris* × *pratensis*.** Oberhalb Podbaba bei Prag, über den Felsen, 1 Expl. unter den Eltern (Čf)!

Dracocephalum austriacum L. Kalkfelsen bei Roblín, hoch oben auf steilen Felsen am linken Ufer des thalbildenden Baches (C & Ha)! (Nur neuere Bestätigung einer älteren Angabe.)

Galeopsis versicolor Curt. Eichleitenberg bei Krondorf nächst Warta; Fichtenbach am Čerchov (Čf).

Stachys germanica L. Nelahozeves: um den Schafstall (K).

Stachys annua L. Königgrätz: beim Krankenhause (U)!

Stachys recta L. Roblíner Thal (C). Egerfelsen bei Klösterle mehrfach (Čf)!

Prunella laciniata L. *α) alba.* Zwischen dem Mileschauer u. Kletschenberge (Čf)!

β) violacea. Am Fusse des Abhangs hinter Výrava bei Smiřic (U)!

Prunella grandiflora Jacq. Bei Všetat und Dříš auf Wiesen, meist zahlreich! Thalabhänge unterhalb der Mühle Štampach im Kokoříner Thale, auch bei Vrutic nächst Melník (Pl)! Saaz: bei Libočan, Pertsch u. a., Purberg bei Kaden, Jeserauberg bei Lubenz, zahlreich, bei Příbenz, am Chlumberg bei Manětín (Čf).

Ajuga genevensis* × *reptans s. ob.

Ajuga chamaepitys Schreb. Lehne über der Podbaba, mit Euphorbia falcata und exigua (Khek)!

Teucrium chamaedrys L. Kaden: Felsen gegenüber Sosau (Čf).

Teucrium botrys L. Purberg bei Kaden, Berg Vladařka bei Luditz, Chlumberg bei Manětín (Čf)!

Plantago maritima L. Saaz: auch bei Žaboklik (Schaboglück) auf thonigem Abhang mit Atropis distans und Scorzonera Jaquiniana (Čf)!

Globularia vulgaris L. p. Bilichau: am Anfange des hinteren Parallelthals auf beschränkter Stelle der Thallehne, mit Orchis purpurea (K)!

Pinguicula vulgaris L. Wiesen bei Dříš im Elbthal! Petschau: Wiesen unter dem Koppensteine; Buchau: am Teiche beim sog. Eckertwald, am Teiche zwischen Buchau und Bergles u. a. (Čf).

Utricularia vulgaris L. Graben bei Nedomic bei Všetat mit Zanichellia (J)! Wiesen zwischen Milovic und Vrutic bei Lissa (J)! Vrutic bei Mělník (Pl)! (wahrscheinlich dieselbe, die Conrath von ebendort in Öst. Bot. Ztsch. als U. neglecta angegeben). Wassergräben zwischen Wegstädtel und Předonín (L)!

Utricularia neglecta Lehm. Torfiger Rand des Teiches bei Neuhof nächst Buchau (steril, sehr zart, daher wohl hieher gehörig) (Čf)! Teichel unter dem Grossen Teiche nächst Rabenstein, reichlich blühend (ders.)! Tümpel am westlichen Ufer des Teiches von Padrť, in Menge blühend (J). Wittingau: beim Teiche Svět, steril, mit U. brevicornis (V)!

Utricularia brevicornis Čel. s. ob.

Utricularia minor L. Vrutic bei Melník (Pl)! Wittingau: am Teiche Svět mit U. brevicornis (V)! Im schwimmenden Moor des Grossen Arber-See im Böhmerwalde, nur steril (Čf)! (ob nicht etwa U. Bremii Heer?)

Glaux maritima L. Lipenz bei Postelberg (V).

Centunculus minimus L. Lomnic: auch auf einem Felde über Flughaus mit Radiola (Wn)!

Anagallis arvensis L. *β) coerulea.* Řepan bei Lubenz (Čf).

† *Lysimachia punctata* L. In Gärten Chrudim's wie verwildert (Z)!

Trientalis europaea L. Adersbach, zahlreich (Fk). Plas: Revier na Hůrkách bei Neustadtl [Bělá] (K). Böhmerwald: auch am Lackaberg (Čf).

Primula elatior L. Königgrätzer Wälder, Hoch-Újezd, Hohenbruck, Bolehošť (U)!

Androsace elongata L. Robliner Thal (C).

Hottonia palustris L. Stein-Žehrovic bei Kladno, bisher nur steril (Wt)!

† *Armeria maritima* Willd. Aussig: auf einem Erdhaufen, wahrscheinlich aus einem Garten dahin gelangt (Sch)!

Andromeda poliifolia L. Im schwimmenden Moor des Grossen Arber-Sees im Aug. blühend (Čf).

Ledum palustre L. Chlumec: Wald beim Teiche Hejtman (Wn)!

Oxycoccos palustris Pers. Petschau: Sumpfwiesen vor dem Koppenstein (Čf)!

Monotropa hypopitys L. Melník: Wald bei Vrutic und bei Chlomek (β. glabra, Pl)! Berge bei Lubenz und Manetín, Chudenic: Hora bei Němčic (Čf).

Pirola rotundifolia L. Obora bei Smečno (Vs)! Plas: Revier na Hůrkách (K). Velké Dubovce bei Lomnic (Wn)! Kodetschlag (T)!

Pirola chlorantha Swartz. Heřman-Městec: „na Paláci" spärlich (Z)! Žilinský Revier „u jezírka" bei Smečno, mit P. uniflora und Galium rotundifolium (Vs)! Plas: im Lamanský Revier und Revier na puchýři (K). Chlumec bei Wittingau: Wald beim Teiche Hejtman (Wn)! Neuhaus: Thiergarten, Černý les, Galgenbühe (R)!

Pirola uniflora L. Stadtwald bei Adler-Kostelec (Hs)! Heřman-Městec: am Goldbach bei Kostelec (Z)! Buchwald oberhalb Welhotten bei Domoušic viel (Vs)!

Pirola umbellata L. Písek: auch im Záduší (Ci)! Lomnic: in der Obora nächst dem Strakatý (Wn)!

3. Choripetalae.

Clematis recta L. Roblíner Thal (C). Kletschenberg, Purberg bei Kaden (Čf).

Thalictrum foetidum L. Zlatniker Berg bei Brüx, an mehreren Stellen zahlreich (K)! (Erster Standort ausserhalb der Prager Gegend.)

Pulsatilla pratensis L. Geiersberg bei Mariaschein, Ratscheberg bei Gr. Tschochau (Wb)! Egerfelsen unter dem Seeberg, und am Purberg bei Kaden (Čf).

Pulsatilla patens L. Am Deblík bei Zirkowitz, mit P. pratensis (Wb) Am Hoblík bei Laun (Antony in herb. Wiesb)!

Anemone silvestris L. Roblíner Querthal gegen Vonoklas (C). Lehnen bei Bilichau (K).

Adonis flammeus Jacq Unter-Beřkovic (V). Bei Dřevčic vor Brandeis (Čf)!

Myosurus minimus L. Smečno: Kleefelder im Hlinecer Revier und hinter Srbeč (Vs)!

Ranunculus paucistamineus Tausch. Chrudim: um Slatinan häufig (Z)! *β) heterophyllus* (R. Godroni Gren.). Im Graben zwischen dem Cheznovicer Teiche und der Královka-Wiese bei Wolešná (J)!

Ranunculus circinatus Sibth. Adersbach im Mühlgraben (Fk). Rongstock hinter dem Elbdamm (Schubert)!

Ranunculus fluitans Lamk. Elbe bei Wegstädtel (L)!

Ranunculus ficaria L. f. **nudicaulis** s. ob.

Ranunculus aconitifolius L. Am Čerchov bei Taus (Čf)!

Ranunculus lingua L. Stein-Žehrovic bei Kladno (Wt)! Teplitz: auch im Teich zwischen Turn und Probstau (Wb)!

Ranunculus illyricus L. Sandige Lehne über Nelahozeves, an beschränkter Stelle zahlreich, aber selten blühend (K)! Phonolithfelsen des Ratscheberges bei Gross-Tschochau, klein, wegen grosser Trockenheit nie blühend (Wb)! (Die Grundblätter dieser sterilen Pflänzchen sind durchaus ungetheilt, die ersten oval, die späteren lanzettlich.)

Ranunculus nemorosus DC. Woleschkothal bei Kladno, sehr selten (Wt)! Geiersberg, Rumpelmühlthal bei Mariaschein (Dichtl)! Am Třeboun bei Tepl, Vladařka bei Luditz, Chlum bei Manětín; Chudenic: auch auf der Hora bei Němčic (Čf)!

Ranunculus polyanthemus L. Roblíner Querthal gegen Vonoklas (C). Rabney-Berg bei Türmitz (*β.* latisectus Wb)! Zinkenstein (Čf).

Ranunculus bulbosus L. Weide am Gipfel des Lackabergs bei Eisenstein (Čf). (Zum erstenmal im höheren Böhmerwalde.)

Ranunculus sardous Crantz. Welwarn: am rothen Bach (*α.* tuberculatus, K)! Schlan: bei Třebíz, Hnidous (Bk)! Oslov bei Klingenberg (Ci)!

Trollius europaeus L. Königgrätz: bei Vřeštov; Brodek bei Miletín (U). Bilichower Waldwiesen (K).

Isopyrum thalictroides L. Hohenbruck: Forsthaus bei Ledec mit Corydalis digitata (U).

Nigella arvensis L. Rabney bei Türmitz (Wb)!

Aquilegia vulgaris L. Weckelsdorf: am Eingange in die Felsen, Polic: bei Žďárek (Fk). Jaroměř: Wald zwischen Habřina und Velichovky (U). Byšicer Fasanerie, auch weissblühend (J)! Roblíner Thal (C). Eichleitenberg bei Krondorf nächst Warta,

Doubravicer Berg [Kozelka] bei Manětín (Čf). Plas: Waldschläge des Reviers Chladná jáma (K).

Aconitum lycoctonum L. Neuhaus: hinter der Kobylí hůra (R)!

Aconitum variegatum L. Weckelsdorfer Felsen (Fk). Petschau: nächst der Sägemühle, unweit der Tepl (Čf)!

Paeonia peregrina L. s. ob.

Actaea spicata L. Schwarzberg bei Klösterle (Čf). Plas (K).

Berberis vulgaris L. Roblíner Thal (C).

Papaver dubium L. Feld unter dem Kl. Purberg bei Klösterle (Čf)! Mariaschein (Wsb).

Glaucium phoeniceum Crantz. Volovic bei Zvoleňoves, Abhang gegenüber der Abdeckerei, mehrere Exempl. mit Nigella arvensis (Bk). (Zvoleňoves schon Presl in fl. čech.)

Corydalis cava Schweigg. & K. Kulm häufig, Kosten bei Türmitz selten (Wb)!

Corydalis digitata Pers. Festungsmauern von Königgrätz, am Elbufer (U). Freithof bei Aussig (Schubert)!

Corydalis fabacea Pers. Aussig: zwischen Pokau und Kleische (Sch.)! Kulm bei Teplitz (Wb)! Doktorsteg bei Mariaschein (Dichtl)!

Fumaria rostellata Knaf. Am Doktorsteg bei Mariaschein (Dichtl)! Felder bei Ebersdorf, mit F. offic. macrosepala (Wb)! Petschau (Čf).

Fumaria Schleicheri Soy.-Will. Roblíner Thal (C).

Teesdalia nudicaulis R. Br. Wittingau: unter dem Damme des Rosenberg-Teiches (Vs)!

Thlaspi perfoliatum L. Kladno (Wt)! Um Chrudim häufig (Z)!

Thlaspi alpestre L. Klösterle, Eichleitenberg bei Krondorf (Čf)!

Thlaspi montanum L. Roblíner Thal (C).

† *Lepidium perfoliatum* L. Lomnic: an der Bahn in Menge (Wn)!

Lepidium ruderale L. Lubenz mit Alyssum incanum (Čf).

Cardaria draba Desv. Libočan und Trnowan bei Saaz (Čf)!

Alyssum saxatile L. Ratscheberg bei Gr. Tschochau (Wb). Kaden: auch auf Basaltfelsen des Burberges (Čf).

Lunaria rediviva L. Erzgebirge: auch auf dem Geiersberg bei Mariaschein und bei Tellnitz (Wb)!

Cardamine bulbifera R. Br. Buchwald unter dem Zinkenstein (Čf). Vranov bei Seč (Z)!

Cardamine enneaphylla R. Br. Weckelsdorf, Liebenau bei Adersbach (Fk).

Cardamine amara L. Wälder bei Plas (K).

Cardamine pratensis L. b) *dentata*. Weisswasser gegen Řečkov, mit Hippuris (J)!

Cardamine silvatica Link. Adersbacher Felsen (Fk). Böhmerwald: am Čerchov (Čf)! am Fallbaum bei Eisenstein (ders.).

Cardamine impatiens L. Vranov bei Seč (Z)! Libušín bei Kladno (L). Buchwald unter dem Zinkenstein; Klösterle: Berg zwischen Voslovic und Okenau, Plasser Wälder (Čf). Strašic: Revier Dreiröhren (J).

Turritis glabra L. f. *arcuata* (Schoten gebogen, nach verschiedenen Seiten abstehend). So am Sperlingstein und zwischen Klösterle und Kaden (Čf)!

Arabis brassicaeformis Wallr. Homole bei Libušín (Wt)! Lehne gegenüber Jungfer-Teinitz, mit Melittis, reichlich (Vs)! Klösterle: auch am Gipfel des Schwarzberges (Čf)!

Arabis hirsuta Scop. Kraluper Hain, Bilichauer Wälder (K). Wälder bei Plas (Čf).

Arabis auriculata Lamk. Prag: Felsen in der hinteren Podbaba, besonders in den Schluchten, in Menge (Khek, Čf)! Roblíner Thal (C).

Arabis arenosa Scop. Chlumberg und Doubravicer Berg bei Manětín (Čf)! Wälder um Plas (K).

Arabis petraea (Lamk?) Koch (A. hispida Migynd ap. Linné). Prag: Kundraticer Wald, Abhang unter der Ruine, zahlreich (Khek, Ci)! Am Schwarzberg bei Klösterle: in Felsspalten der langen Basaltfelswand unter dem Gipfel, zahlreich (Čf)! (Westlichster Standort).

Nasturtium officinale R. Br. Grossdorf bei Korycan (V)!

Roripa austriaca Bess. Elbufer bei Pömmerle und Tichlowitz (Sch)!

Roripa armoracioides Čel. Kramel bei Aussig, Pömmerle (Sch)!

Sisymbrium strictissimum L. Roblíner Thal (C).

Sisymbrium Loeselii L. Schieferfelsen und Mauern in Rabenstein häufig (Čf)!

Erysimum repandum L. Woleschkothal bei Kladno, sehr selten (Wt)!

Erysimum durum Presl. Mauern in Mirošovic bei Weltrus (K). Schrekkenstein, Hundorf bei Janegg bei den Kalkbrüchen (Wb)! Kaden: Egerufer gegenüber Sosau (Čf)!

Conringia orientalis Andrz. Žaboklik bei Saaz (Čf)!

Diplotaxis muralis DC. var. ***dentata*** Tausch s. ob.

Diplotaxis tenuifolia DC. Graben vor dem Stationswirthshaus bei Sadská! Topkowitz bei Aussig, Uferdamm (Schoten jedoch kurz gestielt, Čf)!

† *Sinapis alba* L. Budohostic bei Welwar, im Gemengfutter (K)!

Raphanus raphanistrum L. β) *albiflorus*. Überall auf Feldern bei Furth und Fichtenbach (Čf)!

† *Reseda alba* L. B. Leipa: Feldrain unweit des Bahnhofes Rehdörfel, 1 Expl. verwildert (Wm)!

Drosera rotundifolia L. Petschau nächst dem Koppenstein (Čf). Plas bei Hubenow, dann im Revier na Hůrkách (K).

Drosera longifolia L. (D. anglica Huds.). Melník: Sumpfwiese am Vruticbache bei Vrutic an beschränkter Stelle (Ha)! (Erster Standort in Nordböhmen ausser dem Riesengebirge.)

Parnassia palustris L. Theusing, Buchau verbreitet (Čf).

Viola palustris L. Petschau, Buchau (Čf).

Viola collina Bess. Roblíner Thal (C).

Viola odorata × *collina* (V. Merkensteinensis Wiesb.). In einem Thal bei Wran unter den Eltern mehrere Exempl. (C). Rongstock, Salesl bei der gräflichen Weinpresse (Wb)! (s. „Resultate“ 1881 pag. 29).

Viola adorata × *hirta*. Waldrand bei Horoměřic (Čf)!

Viola mirabilis L. Chrudim: Hyksovo peklo, Panská stráň bei Ouřetic (Z)! Waldrand bei Horoměřic (Čf)! Roblíner Thal (C). Bilichower Wälder: beim Forsthaus Zíchovec (Vs)! Am Rabney bei Türmitz (Wb)!

Viola mirabilis × *Riviniana* (V. orophila Wiesb.). Rabney bei Türmitz mit den Eltern (Wb)!

Viola pratensis M. & K. Liblicer Wiesen (J)!

Viola stagnina Kit. β) ***elatior*** Wimm. s. ob.

Viola tricolor L. a) *montana*. Wiesen an der Střela bei Chiesch (Čf).

Portulaca oleracea L. Dorfplatz in Votvovic bei Schlan (Bk)!

Montia rivularis Gmel. Wiesengraben am Grossen Teich zwischen Buchau und Bergles (Čf).

Spergula pentandra L. b) *Morisonii*. Hodkovičky bei Prag (Ci)!

Spergula arvensis L. b) *leiosperma* Čel. Adler-Kostelec: Stoppelfeld bei Moravsko, zahlreich (Hs)!

Sagina nodosa Mey. Königingrätz: u Svobodných Dvorů (U)! Adler-Kostelec: Waldgraben zwischen Koryt und Kozodra (Hs)!

Sagina Linnaei Presl. Aussergefild: am Wege nach Mader nicht häufig (Vs)!

Alsine tenuifolia Wahl. *β) viscosa.* Sandige Abhänge oberhalb Nelahozeves (K). Netovic bei Schlan, Sandfluren (Bk)!

Cerastium brachypetalum Desp. Roblíner Thal (C).

Cerastium glomeratum Thuill. Adler-Kostelec, im Kartoffelfelde (Hs)!

Stellaria nemorum L. Wälder bei Plas (K).

Kohlrauschia prolifera Kunth. Heřmanov-Městec (Z)! Klösterle mehrfach (Čf). Schlan (Bk)!

Dianthus Carthusianorum L. Klösterle, Lubenz, sonst in jenen Gegenden fehlend (Čf).

Dianthus silvaticus Hoppe. Žilinský Revier bei Smečno, nicht häufig (Vs)! Wittingau (schon Seidl) am Teiche Hlína (Fr. Jelínek-Doubek)!

Dianthus caesius Smith. Kaden: Basaltfelsen des Burberges, steile Westseite, reichlich mit Lactuca perennis (Čf)!

Dianthus superbus L. Bei Fichtenbach unter dem Čerchow, im Eichwalde (Čf)! Lomnic: Gebüsche v Dubovcích (Wn)!

† *Silene conica* L. Bei Jungbunzlau am Bahndamme in Mehrzahl (F. Hoffmann)! offenbar eingeschleppt.

Silene nutans L. *α) pubescens*, flore roseo. Lohberg bei Lubenz, Granit (Čf)! *β) glabra.* Zinkenstein bei Aussig (Čf)! Burberg bei Kaden zahlreich, mit Übergängen in die behaarte Form, Chlum und Doubravicer Berg bei Manětín, desgl. (Čf).

Silene otites L. Burberg bei Kaden (Čf). Kladno, Sandstein (Wt)!

Melandryum noctiflorum Fr. Kaden (Čf). Königgrätz, Unter-Přim bei Nechanic (U)!

† *Lychnis chalcedonica* L. Verwildert bei Malšovic nächst Königgrätz (U)!

† *Malva crispa* L. Záluž bei Wegstädtel (L)!

Malva alcea L. Schönburg bei Klösterle, Chlumberg bei Manětín, Chumská bei Chudenic (Čf).

Lavatera thuringiaca L. Welwarn: Obstpflanzungen zwischen Chržín und Sazená, häufig (K)! Hain bei Zeměchy (K)!

† *Hibiscus Trionum* L. Um Chrudim nichst selten eingeschleppt, so bei der Mühle Májov, nebst Ajuga Iva Schreb.

Tilia platyphylla Scop. Wostray bei Mileschau, Vladařka bei Luditz (Čf).

Hypericum humifusum L. Plas: Schläge im Čečíner Revier (K).

Hypericum tetrapterum Fr. var. ***densiflorum*** Čel. fil. s. ob.

Hypericum montanum L. Melník: Wald bei Skuhrov spärlich (Pl)! Sosau bei Kaden, Lohberg bei Lubenz, Berge bei Manětín (Čf).

Hypericum hirsutum L. Braunau: zwischen Heinzendorf und Dittersbach (Fk).

Elatine triandra Schk. Lomnic: fürstliche Fischbehälter u Šalouna (Wn)!

Elatine hexandra DC. Mit voriger (Wn)!

Oxalis stricta L. Stoppelfeld über der Hleďseber Lehne mit Galinsoga (K)! Byšicer Fasanerie (J)!

† *Impatiens parviflora* DC. Bahnhof bei Žalov, genug (Čf). „Insel" bei Wegstädtel und massenhaft bei Záluž a. Elbe mit I. noli tangere (L)!

Geranium columbinum L. Chrudim: zwischen Slatinan und Škrovad, mit Nigella arvensis (Z)! Kladno (Wt)! Plas (K).

Geranium divaricatum Ehrh. Prag: Chuchler Berg (Pl)!

Geranium molle L. Smečno: Grasplatz vor der Kirche, eingeschleppt (Bk)!

Geranium sanguineum L. Jaroměř: Wald zwischen Habřina und Velichovky (U)! Sandsteinhügel in Zickmantel bei B.-Leipa, häufig (Wm). Chlumberg bei Manětín (*β.* latifolium, foliis quoque glabriusculis, Čf)!

Geranium silvaticum L. Kaden: bei Dörnthal (Čf)!

Geranium pratense L. Klösterle, Lubenz, am Střelafluss bei Rabenstein und Chiesch, Plas (Čf).

Geranium phaeum L. Polic: im Dorfe Hochsichel (Fk).

Radiola linoides Gmel. Leipa: auch beim Kahlenberge (Wm)! Schlan: aufgeackerte Haide nächst dem Haine bei Třebíz, mit Drosera rotundifolia (Bk)!

Linum austriacum L. Dux: auf der alten Freithofmauer zahlreich, unbekannter Herkunft (Wb).

Polygala amara L. b) *austriaca* (Crantz). Smečno: in der Obora [Thiergarten] häufig (Vs)! Wiesen der Bilichover Thäler (K)!

Chamaebuxus alpestris Spach. Doubravicer Berg bei Manětín (Čf).

Dictamnus albus L. Prag: oberhalb Dvorce spärlich (Čf)! Roblíner Thal (Ha)! Zlatniker Berg bei Brüx (K).

Acer platanoides L. Jaroměř: im Walde zwischen Habřina und Velichovky, dann im Walde zwischen Hustiřan und Dubenec (U). Strašic: am Gipfel des Berges Vlč einige Bäume (J).

Lythrum hyssopifolia L. Welwarn: Feld na Radonici; bei Nelahozeves, Oužic (K). In Jedousov bei Choltic zahlreich (Z)!

Lythrum salicaria L. *β)* ***glaberrimum*** Wildt s. ob.

Epilobium hirsutum (L). Jacq. Chrudim: bei Dvakačovic, Ouřetic, Heřmanův Městec (Z)! B.-Leipa: im Mühlgraben gegenüber der Schwimmschule, am Töllenteiche und am Dammmühlteiche bei Kleinhaide (Wm).

Epilobium tetragonum L. (E. adnatum Grisb.). Chrudim: bei Stolan, Říšť, Heřmanův Městec (Z)!

Epilobium obscurum Schreb. Buchau (Čf).

Circaea lutetiana L. Im Bade bei Miletín (U). Eisengebirge südlich von Chrudim (Z)! Höllengrund bei B.-Leipa (Wm). Eichleitenberg bei Krondorf (Čf)!

Circaea intermedia Ehrh. Im Bade bei Miletín (U). Chrtníky, Svídnice bei Chrudim spärlich (Z)! Lubenz: am Bache beim Hofe Struhar (Čf)! Zwischen Pömmerle und Böhm. Pokau mit C. alpina (ders.).

Circaea alpina L. Böhmerwald: Čerchov (Čf)! Oberhalb der Grenzstation Eisenstein!

Myriophyllum verticillatum L. Lissa: Tümpel zwischen Milovic und Vrutic, und bei Dvorce (J)! Teich bei Bilichau (Bk)!

Myriophyllum spicatum L. Tümpel an der Střela bei Chiesch (Čf).

Hydrocotyle vulgaris L. Wittingau: am Teiche bei Novosedl, mit Carex filiformis, Scirpus radicans (Vs)!

Sanicula europaea L. Königgrätz: bei Sendražic, Wald zwischen Lužan und Chotěborky, „im Bade" bei Miletín (U). Chlum bei Manětín, Plasser Wälder (Čf).

Astrantia major L. Chrudim und Heřmanměstec mehrfach (Z)! Wälder von Jaroměř bis Vřeštov, zwischen Litic und Kašov (U). Kaden: bei Dörnthal; Lubenz unter dem Lohberge (Čf).

Falcaria vulgaris Bernh. Manětín (Čf).

Bupleurum longifolium L. Lehne gegenüber Domoušic, mit Laserpitium latifolium, Vicia cassubica, Aconitum lycoctonum (Vs)!

Bupleurum falcatum L. Klösterle: Abhang bei Sosau unter dem Burberge (Čf)! Bořic zwischen Němčic und Taus, im Gebüsch am Wege (ders.)! Písek: auch unterhalb Vráž auf den Votavafelsen häufig (Ci)!

Seseli hippomarathrum L. Schlan: sandige Weidetrift bei Votvovic (Bk)!

Pastinaca opaca Bernh. Sehr verbreitet im westlichen Landestheile. Im Egerthale von Kaden nach Klösterle und Schlackenwerth häufig; Karlsbad an der Eger und im Tepelthale nach Petschau; Theusing, Buchau, Giesshübel; um Duppau überall, bei Her-

scheditz, Budau, Poschau, Skytalberg bei Waltsch, Lubenz: unter dem Jeserauberge, Vladařka bei Luditz, Rabenstein, Chlum bei Manětín (Čf)! Bořice bei Taus, Němčic und Neuhof (ders.)! Písek: auch unterhalb Vráž am linken Votava-Ufer (Ci)!

Peucedanum oreoselinum Mönch. B.-Leipa, Hohlen (Wm).

Peucedanum palustre Mönch. f. *tenuifolia* (Blattzipfel schmal lineal, verlängert). Schwimmendes Moor im Grossen Arber-See (Čf)!

Imperatoria ostruthium L. Riesengebirge: Wiesen unterhalb Klein-Aupa zahlreich (Fk).

Ostericum pratense Hoffm. s. ob.

Archangelica officinalis Hoffm. Braunau: am Steine-Fluss bei Halbstadt und bei den Halbstädter Teichen (Fk).

Laserpitium prutenicum L. Zwischen Zelechovic und dem Forsthause bei Kostelec nächst Heřmanův Městec spärlich (Z)!

Caucalis daucoides L. Vladařka bei Luditz (Čf). Felder „pod klíčníkem" bei Plas (K). Bei Neuhaus auf einem Felde eingeschleppt (R)!

Chaerophyllum aureum L. Kaden und Klösterle mehrfach, Bezděkau bei Tepl, Furth, Fichtenbach, Pece bei Taus, Němčic (Čf)!

Meum mutellina Gärtn. (Die Blattstiele, zwar nur schwach, milchend. Čf). Am Schwarzen See unter der Seewand steril (Čf)!

Conium maculatum L. Vítov bei Schlan (Bk)!

† *Smyrnium perfoliatum* L. Závist bei Prag: am Bache nahe der Moldau in mehreren Exemplaren verwildert (Pk)! wohl aus dem Bot. Garten hingelangt.

Hedera helix L. Auf Felsen des Doubravicer Berges bei Manětín blühend (Čf).

Ribes grossularia L. Am Wostray bei Mileschau, zahlreiche Sträucher mit kleinen gelben Beeren; auf Bergen bei Klösterle verbreitet; Lohberg bei Lubenz; Vladařka bei Luditz; Chlum und Kozelka bei Manětín, überall fruchtbar (Čf).

Ribes alpinum L. Kozelka bei Manětín (Čf). Merkelsdorf bei Adersbach (Fk). Schlaner Berg (Bk)!

Saxifraga tridactylites L. Lehne über Hleďsebe bei Weltrus (K)! Lysá: Wiesen bei Dvorce (J)!

Chrysosplenium alternifolium L. Duppau: bei Promuth (Čf). Plas: Revier Chladná jáma (K).

† *Sedum spurium* MB. Gartenmauer in Vítkovic bei Lubenz (Čf)!

Sedum villosum L. Zwischen Adersbach und Merkelsdorf (Fk). Nassaberg: bei Ctětín (Z) ! Eisenstein: im Deffernikthale!

Sempervivum tectorum L. Felsen der Votava unweit Jistec unterhalb Vráž, blühend (Ci)!

Sempervivum soboliferum Sims. Rabenstein: auf Schieferfelsen bei der Nučicer Mühle reichlich blühend (Čf)! Basaltfelsen des Doubravicer Berges bei Manětín (ders.). Um Heřmanův Městec auf Dächern, Felsen und Hügeln (Z)! Chlumec bei Wittingau: Damm des Staňkov-Teiches (Wn)!

Cotoneaster vulgaris Lindl. Zlatniker Berg bei Brüx (K). Kletschenberg bei Mileschau, Berge bei Klösterle und Kaden, Eichleitenberg bei Krondorf, Vladařka bei Luditz, Chlum und Kozelka bei Manětín (Čf).

Pirus aria Ehrh. Kletschenberg, Wostray bei Mileschau, Eichleitenberg bei Krondorf nächst Warta (Čf).

Pirus torminalis Ehrh. Wald zwischen Habřina und Velichovky bei Jaroměř (U).

Rosa gallica L. Chrudim, Zdechovic, Horka bei Chrast (Z)!

Rosa trachyphylla Rau. Elbabhang gegenüber dem Schreckenstein (Wiesb., als R. Schuberti)! Sta Benigna (J)! Über den Padrťer Teichen, im Walde beim Kirchlein (J)!

Rosa alpina (L). Autt. Nach der Fruchtform sind 2 Variet. zu unterscheiden: var. *subglobosa* (R. alpina L.) mit fast kugeligen, am Grunde gerundeten, zum Kelche kurz verschmälerten Receptakeln; diese seltener, neuerdings gesammelt: am Chlum bei Manětín (Čf)! und bei Hohenfurth (T)! und var. *lageniformis* (R. pendulina L.) mit mehr länglichen oder ovalen, zur Basis verschmälerten, nach oben langhalsigen, bei der Fruchtreife gewöhnlich (aber nicht immer!) nickenden Receptakeln; diese viel häufiger, neuestens: bei Petschau, Abhang an der Tepel, Doubravicer Berg bei Manětín, auch bei Chudenic: am felsigen Hügel vor Chumská (Čf)!

R. cinnamomea L. Chrudim, Dvakačovic, Vejvanovic in Gebüschen und Gartenzäunen (Z)!

† *R. turbinata* Ait. Am Gipfel des Wostray bei Mileschau, ein Strauch mit Blüthen überschüttet (Čf).

Rosa canina L. *c) dumetorum* Thuill. Mit R. graveolens an der Steine bei Heinzendorf bei Braunau (Fk).

Rosa glauca Vill. Nemošicer Lehne bei Pardubic (J)! Wald Doubice bei Sadská! Berg Vlč bei Strašic (J)!

Rosa coriifolia Fr. Smiřic: zwischen Sendražic und Račic, zwischen Smiřic und Habřina, bei Lužan (U)! Pardubic: Nemošicer Lehne,

Elbufer und Fasanerie (J)! Wittingau (Wn)! Sonnberg bei Gratzen (T)!

Rosa collina Jacq. Chrudim: in Klimeš's Weingarten; zwischen Klobásov und der Valcha (Z)! Im Dorfe Wieden bei Schweinitz (T)! wohl gepflanzt.

Rosa rubiginosa L. *a*) *genuina*. Chrudim (Z)! Melnik: Raine um Rousovic (Pl)!

Rosa sepium Thuill. *a*) *genuina*. Smiřic: zwischen Sendražic und Račic, am Chlomek, bei Lužan und Habřina (U)! Chrudim (Z)!

b) *graveolens* Gren. Braunau: steile Ufer der Steine bei Heinzendorf (Fk).

Rosa tomentosa (Sm.) Koch *a*) *vulgaris*. Königgrätzer Wald, zwischen Sendražic und Smiřic, bei Lužan und Habřina (*α*. mollissima!), Račic (*β*. scabriuscula!) (U)! Chrudim: bei Dvakačovic und über der Mühle Peklo bei Staré Dvory (Z)! Wiesen bei Liblic (J)! Písek: auch Abhang im Záduší (Ci)!

b) *cinerascens* Crép. Sperlingstein bei Aussig (Čf)!

Poterium muricatum Spach. Welwarn: auf Gemengfutterfeldern (K)!

Alchemilla vulgaris L. *α*) *subsericea* (A. montana Willd.). Am Schwarzberg bei Klösterle und am Burberg bei Kaden, Ende Juli schon ganz verblüht (Čf)!

Alchemilla arvensis Scop. Welwarn: Feld na Radoniči (K). Újezd bei Mělník, Kokoříner Thal (Pl)! Wegstädtel (L)! Klösterle, Vítkovic bei Lubenz (Čf).

Geum rivale L. Petschau häufig (Čf). Plas: Wiesen gegen Mozolín (K).

Potentilla procumbens Sibth. Nordgehänge des Eisengebirges bei Chrudim und Heřmanův Městec, so in der Obora bei Kochanovic, bei Kostelec, Vižic und Slonkovic (Z)! Smečno: auch im Žilinský Revier (Vs)!

Potentilla alba L. Dvakačovic bei Chrudim (Z)! Roblíner Thal (C).

Potentilla Güntheri Pohl *α*) *canescens*. Mariaschein (Pittner ap. Wiesb.)!

Potentilla canescens Bess. Bei Klösterle und Kaden (Čf).

Potentilla recta L. Chrudim: zwischen Slatinan und Škrovád (Z)! Grohmannsberg bei Haida (Wm)! Wostray bei Mileschau, Saaz: Lehne „u Macerky"; Klösterle: gegenüber dem Schwarzberg an der Eger (f. obscura, Čf).

Potentilla supina L. Neustadtl nächst B.-Leipa (Wm)! Welwarn: am rothen Bach vereinzelt (K).

Comarum palustre L. Petschau: vor dem Koppenstein, um Buchau häufig (Čf)! Schwimmendes Moor im Grossen Arber-See (ders.).

Rubus saxatilis L. Wald Doubice bei Sadská blühend! Smečno: in der Obora beim Srnčí-Teiche mit Carex pediformis, im Malkovicer Revier hinter dem Hofe Martinice (Vs)! Písek: auch am Hügel Kostelík bei Vrcovic (Ci)!

Rubus suberectus Anderss. Podol, Heřmanův Městec, Kostelec u. a. (Z)! Prag: Lehnen hinter Roztok (Ci)!

Rubus thyrsoideus Wimm. Gross-Podol, Heřmanův Městec, Kostelec, Svídnice bei Chrudim (Z)! Mileschau: unter dem Wostray (Čf).

Rubus villicaulis Köhler. Chrudim: bei Slatinan und „na Skalách" (Z)! Klösterle: unterhalb Schönburg, Chlum bei Manětín (Čf).

Rubus radula (Whe) Sendtner *b*) *viridis*. Chlumec bei Wittingau: Damm des Alten und Neuen Kanzler-Teiches (Wn)!

Rubus hirtus W. K. Eisengebirge bei Chrudim (Z)! Chlumec bei Wittingau (Wn)! Čerchov bei Taus (Čf)!

Rubus nemorosus Hayne *β*) *tomentosns*. Schlaner Berg (Bk)!

Rubus tomentosus Borkh. Klösterle: am Schönburg; Skytalberg bei Waltsch; Doubravicer Berg bei Manětín (Čf).

Rubus caesius × *idaeus*. Dubovce bei Lomnic (Wn)!

Spiraea salicifolia L. Ufer der Moldau bei Klingenberg unterhalb Červená (Ci)!

Prunus avium L. Bei Liebenau unweit Adersbach an steilen felsigen Lehnen ziemlich zahlreich wild (Fk).

Prunus chamaecerasus Jacq. Roblíner Querthal gegen Vonoklas (C).

Cytisus capitatus Jacq. Braunau: Waldrand südlich von Halbstadt (Fk). Im ganzen Eisengebirge bei Chrudim häufig, auch bei Heřmanův Městec (Z)!

β) ***leiocalyx*** Čel. s. ob.

Cytisus nigricans L. Klösterle, Lubenz, Manětín, Plas (Čf).

Genista germanica L. Sosau bei Kaden, Petschau (Čf).

Ononis spinosa L. Lubenz häufig, Manětín (Čf).

Medicago minima Desr. Bei Welwarn, Budohostic, Sazená u. a. (K). Mairau bei Kladno, Sandstein (Wt). Schlan: bei Bakov, Knovíz (Bk)! Gipfel des Wostray bei Mileschau (Čf)! Saaz: „u Macerky", bei Trnovan „auf der Hack" (ders.)! Kaden: am Burberg viel (ders.)!

Melilotus altissimus Thuill. B.-Leipa: Lehne des Spitzberges gegen Alt-Leipa und am Fusswege gegen Leskenthal (Wm). Feuchte

Wiese unterhalb Chržín bei Welwarn, zahlreich an beschränkter Stelle (K)! Liblic (V).

Melilotus albus Desr. Lubenz: Hügel bei Příbenz (Čf).

Melilotus dentatus Pers. Welwarn: Wiesen zwischen Unter-Kamenic und Černuc mit Glaux und Triglochin maritima zahlreich an beschränkter Stelle (K)! Laun: auch bei Lipenz (V).

Trifolium spadiceum L. Verbreitet um Petschau, Theusing, Tepl, Buchau (Čf). Plas (K).

Trifolium fragiferum L. Schlan: gegen Boží hrob, bei Vítov (Bk)!

Trifolium striatum L. Kaden: grasiger Egerabhang unter dem Seeberge, reichlich (Čf)!

Trifolium arvense L. *β) brachyodon* Čel. Zwischen dem Mileschauer und Kletschenberg, Klösterle: gegenüber Roschwitz (Čf).

Trifolium rubens L. Jaroměř: auch im Walde zwischen Lužan und Chotěborky (U)!

Trifolium medium L., weissblühend, auf dem Chlum bei Manětín (Čf)!

Trifolium ochroleucum L. Zwischen Mileschauer und Kletschen, unter dem Wostray (Čf)! Bilichau: bei der Smradovna (Bk)! Am Berge Vlč bei Strašic (J)!

Anthyllis vulneraria L. (var. aurea). Kaden: am Burberg häufig; Hechtenhübel bei Lubenz, Chlum und Doubravicer-Berg bei Manětín sehr häufig (Čf).

Lotus uliginosus Schk. Liebenau am Jeschken (V). Klösterle (Čf).

Tetragonolobus siliquosus Roth. Melnik: auch in der Kleštice (Pl)! Saaz: Wiesen unterhalb des Pertsch (Čf)!

Oxytropis pilosa DC. Prag: auf der Skalka bei Košíř (Čf). Thal von Roblín gegen Černošic (C). Radobýl bei Leitmeritz (J)!

Astragalus cicer L. Dvakačovic bei Chrudim (Z)! Wald bei Libušín (Bk)!

Astragalus danicus L. Berg bei Grossdorf nächst Korycan (V)!

Astragalus onobrychis L. Šlapanic bei Zlonic, Feldraine (Bk)!

Astragalus arenarius L. In Zdělov bei Adler-Kostelec, am Wege, Sandboden, in Mehrzahl (Hs)!

Astragalus austriacus Jacq. Lehnen zwischen Budohostic und Sazená bei Welwarn (K)!

Onobrychis viciaefolia Scop. Hain bei Sendražic nächst Smiřic, wild (U). Gipfel des Wostray bei Mileschau, wild (Čf)!

Vicia lathyroides L. Lehne oberhalb Hleďsebe bei Weltrus zahlreich (K). Waldige Lehnen zwischen Hohenbruck und Librantic (U)!

† *Vicia pannonica* Crantz. Zwischen Welwarn und Uha im Raps 2 Expl. (K)!

Vicia pisiformis L. Klösterle: auch am Schönburg und gegenüber Ketwa, Skytalberg bei Waltsch, Vladařka bei Luditz, Berg Čihaná bei Chiesch, Chlum und Kozelka bei Manětín (Čf). Plas: na Borech und in der „Chladná jáma" (K).

Vicia silvatica L. Braunau: waldige Lehnen zwischen Heinzendorf und Dittersbach, sonst in der Gegend nicht gesehen (Fk). Wäldchen von Jaroměř gegen Vřeštov (U)! Heřmanův Městec! am Palácberge, im Kochanovicer Thiergarten (Z)! Schlan: bei Libušín, bei Hřešic im Srbečer Thale (Bk)! Aussig: bei Pömmerle und Topkowitz in Menge; Eichleitenberg bei Krondorf, Berg Třeboun bei Theusing, Chlum bei Manětín (Čf). Wälder um Plas mehrfach (K). Písek: auch Wälder bei Alt-Vráž (Ci)!

Vicia cassubica L. Thiergarten von Smečno: im Walde Eremitage, mit V. silvatica und pisiformis (Vs)! Hain bei Nelahozeves (K): Wälder oberhalb der Mühle Štampach im Kokoříner Thale (Pl)!

Vicia tenuifolia Roth. Welwarn: zwischen Chržín und Sazená (K)! Laner Thiergarteu bei Neuhof (Vs)! Klösterle: zwischen Okenau und Grupitz im Gerstenfelde (Čf)!

Vicia villosa Roth. Prag: bei Radlic (Ci)! Schlan: in Wickenfeldern (Bk)!

Vicia tetrasperma Mönch. Kalkpodol; zwischen Peklo und Althof [Starý dvůr] (Z)! Kaden, Jeserauberg bei Lubenz, Vladařka bei Luditz, Manětín; z. B. am Chlum und Doubravicer Berg (Čf).

Vicia monanthos Desf. Felder bei Lubenz nicht selten, Felder auf dem Plateau des Vladařkaberges (Čf).

Lathyrus nissolia L. s. ob.

Lathyrus tuberosus L. Nechanic (U). Chrudim häufig (Z)! Saaz: z. B. bei Žaboklik; Duppau, Klösterle (Čf).

Lathyrus silvestris L. Rozdělov bei Kladno, in einer Form mit langen, sehr schmal lineallanzettlichen Blättchen, zusammen mit gewöhnlicher breitblättrigerer (Wt)! Eichleitenberg bei Krondorf, Schönburg und Burberg bei Klösterle, Petschau, Třebounberg bei Tepl, bei Lubenz, Luditz auf der Vladařka, Čihaná bei Chiesch, Berge bei Manětín, Plas (Čf).

Lathyrus palustris L. Elbthal: Neratovic (V). Lissa: zwischen Milovic und Vrutic (J)! Manischer Tiefteich bei B.-Leipa (Dr. Hantschel).

Lathyrus montanus Bernh. Abhänge bei Pömmerle unterhalb Aussig; Petchau: Waldwiesen gegen den Koppenstein, Chlum bei Manětín, reichlich (Čf)! Plasser Wälder: Lamanský Revier, Čečiny (K)!

Lathyrus niger Bernh. Hain bei Nelahozeves [Mühlhausen] (K). Kokořiner Thal (Pl)! Klösterle, Skytalberg bei Waltsch, Chlum bei Manětín, Wälder um Plas (Čf). Chudenic: felsiger Hügel vor Chumská (Čf)!

Lathyrus albus Kittel. Lehnen des Roblíner Querthals gegen Vonoklas (C et Ha)!

11.

Skizze zu einer Statik der Fischvermehrung. *)

Von Inspektor **Carl Nicklas** in München vorgelegt von Prof. Dr. A. Frič am 28. Januar 1887.

Um eine richtige Organisation einer Teichwirthschaft treffen zu können, muss man vor Allem die *allgemein giltigen Gesetze* kennen, welche in der Teichwirthschaft wirksam sind.

Es fragt sich nun, wie sind diese zu finden? Ich beantworte diese Frage wie folgt:

Es kann nicht verkannt werden, dass wenn man zwei verschiedene Wirthschaften von ein und demselben Standpunkte betrachtet, und auf den so aus der Wirklichkeit entnommenen Daten nach ein und derselben Methode Berechnungen angestellt werden, sich bei Vergleichung beider so gepflogenen Untersuchungen zwar zeigen würde, dass die Rechnungen mit verschiedenen Zahlen geführt sind, aber es würde sich auch finden, dass in manch anderen Resultaten und Folgerungen, wenn diese in Worten ausgesprochen werden, wieder eine völlige Uebereinstimmung herrsche.

Was nun dasselbe Verfahren auf eine dritte, vierte und weitere Wirthschaften angewendet, als gemeinschaftlich völlig übereinstimmend ergäbe, *das würden wir als allgemeines Gesetz anerkennen müssen*: denn was von jedem Standpunkte aus betrachtet, sich immer

---

*) Bruchstück aus einer grösseren noch ungedruckten Arbeit: „Versuch einer Theorie und Statik der Teichwirthschaft.“

gleich zeigt, das muss allgemeine, an Ort und Zeit nicht gebundene Giltigkeit haben.

Diese Gesetze müssen, gerade weil sie allgemein sind, in jeder Wirthschaft wirksam sein. Die Grösse des Verkaufsgewichtes und bezw. der Reinertrag u. s. w. sind der sichtbare Ausdruck dieser Gesetze, modifizirt durch die örtlichen Einwirkungen.

Wenn wir für einen einzelnen Standpunkt die Grössen, worin sich die Natur ausspricht, aus der Natur schöpfen (durchaus aber nicht willkürlich annehmen) und dann mit Consequenz aus den bekannten Grössen und den allgemeinen Grundgesetzen Folgerungen ziehen, so können wir versichert sein, dass auch in diesem — nur aus *Einem* Standpunkt entnommenen — Resultate, sich die allgemeinen Gesetze ausgesprochen haben. Aber sicherlich ist nicht jedes gefundene Resultat ein allgemeines Gesetz, sondern manches oft nur eine blos örtlich giltige Regel.

Da nun der Einzelne nicht im Stande ist, die Untersuchungen von mehreren Standpunkten, viel weniger noch von jedem Standpunkte aus anzustellen (wodurch nach Obigem das allgemein giltige Gesetz von dem blos örtlichen geschieden wird): so ist es sehr wichtig Merkmale aufzufinden, worin auch der einzelne Beobachter die Gesetze von den blos örtlich giltigen Regeln unterscheiden könne.

Ein solches Hilfsmittel gewährt uns die Buchstabenrechnung. Erlaubt es die Natur des Gegenstandes, dass man anstatt der Zahlen Buchstaben setzt, und gibt dann die mit Buchstaben geführte Rechnung noch eben den Ausspruch, den die Zahlen geben, so ist dieser Ausspruch ein allgemeines Gesetz und keine von der Oertlichkeit abhängende allgemeine Regel. *)

Damit halte ich die nachfolgende Anwendung der Buchstabenrechnung als eine Nothwendigkeit begründet, und wenn dieselbe auch oft manchen Gelehrten nicht sympathisch, so kann sie eben doch für den besprochenen Zweck nicht entbehrt werden. —

Die allgemein giltigen Gesetze, nach welchen der Zuwachs des Karpfen in Teichen — der künstlichen Zucht — wie nicht minder in freien Gewässern vor sich geht, sprechen sich in folgender Tabelle aus:

Die Produktivität der Teiche zu kennen, ist das Erste und Nothwendigste um rationelle Teichwirthschaft treiben zu können. (Vergl. mein Lehrbuch der Teichwirthschaft S. 168 Ab. 5), suchen wir daher vor Allem diese zum allgemeinen Ausdruck zu bringen.

*) Vergl. von Thünen „Der isolirte Staat“ Bd. II S. 40.

Anzahl der Aufzuchtjahre	I	II	III 1	III 2	III 3	IV	V	VI	VII
	Aufzucht-Classe	von 100 ha Teicharea	Einsatz: Stücke per ha	Einsatz: Stücke im Ganzen II × III	Einsatz: Gewicht per Stücke	Einsatz: Gewicht im Ganzen $III_3 \times III_2$	Zuwachs (II × Produktivität)	Abfischung: Gewicht im Ganzen IV + V	Abfischung: Gewicht per Stück $\frac{VI}{III_2}$
		ha			Gr.	Kgr.	Kgr.	Kgr.	Gr.
	Produktivität = V								
6	Streckteiche I. Classe .	10	320	3200	10	32·000	400·000	432·000	135
	„ II. „ .	15	$213\frac{1}{3}$	„	135	432·000	600·000	1032·000	322·5
	Hauptteiche I. „ .	25	128	„	322·5	1032·000	1000·000	2032·000	635
	„ II. „ .	25	„	„	635	2032·000	1000·000	3032·000	947·5
	Abwachsteiche	25	„	„	947·5	3032·000	1000·000	4032·000	1260
						Sa.	4000·000		
5	Streckteiche I. Classe .	$13\frac{1}{3}$	240	3200	10	32·000	$533\frac{1}{3}$	$565\frac{1}{3}$	$176\frac{2}{3}$
	„ II. „ .	20	160	„	$176\frac{1}{3}$	$565\frac{1}{3}$	800	$1365\frac{1}{3}$	$426\frac{2}{3}$
	Hauptteiche	$33\frac{1}{3}$	96	„	$426\frac{2}{3}$	$1365\frac{1}{3}$	$1333\frac{1}{3}$	$2698\frac{2}{3}$	$843\frac{1}{3}$
	Abwachsteiche	$33\frac{1}{3}$	„	„	$843\frac{1}{3}$	$2698\frac{1}{3}$	$1333\frac{1}{3}$	4032	1260
						Sa.	4000		
4	Streckteiche I. Classe .	20	160	3200	10	32·000	800·000	832.000	260
	„ II. „ .	30	$106\frac{2}{3}$	„	260	832·000	1200·000	2032·000	635
	Abwachsteiche	50	64	„	635	2032·000	2000·000	4032·000	1260
						Sa.	4000·000		

Produktivität per Hectar $\frac{V}{II}$ = 40 Kilogr.

Die Produktivität eines Teiches per Hectar — d. i. die Kilogramme an Fischfleisch, welche derselbe per ha aus seinen Nahrungsquellen zu produziren vermag — wird nun gefunden, indem man mit dem Flächeninhalt desselben in den „Zuwachs“ dividirt, welchen der-

selbe im Laufe eines Zuchtjahres an dem Einsatz-Gewichte der Karpfen (oder anderer Fische) produzirt hat; *die durchschnittliche Produktivität einer ganzen Teichwirthschaft* durch Division mit der gesammten Streck-, Haupt- und Abwachsteichfläche in den Zuwachs an Fischfleisch in der Gesammtteicharea.

Es ist sonach allgemein ausgedrückt, wenn

$P =$ die durchschnittliche Produktivität der Teichwirthschaft per ha,

$Z =$ der Gesammtzuwachs während einer Aufzuchtperiode — gleich jenem in der Gesammtarea der Aufzucht- und Abwachsteiche in Einem Jahre — an der eingesetzten Brut, und

$T =$ die Gesammtarea der Streck-, Haupt- und Abwachsteiche

(2) $$P = \frac{Z}{T}.$$

Setzen wir nun weiter:

1. *das Gesammtgewicht des Einsatzes im I. Streckjahr* (Streckteich I. Classe) beziehungsweise den Ertrag der Laichteiche an Zuchtbrut gleich . . . . E

2. das summarische Abfischungsgewicht im Abwachsteich — *Verkaufsgewicht* — gleich . . . . S

3. das *Waaggewicht* der Karpfen d. i. das Einzelngewicht am Schlusse einer Zuchtperiode gleich . . . , ... W

4. die *Zuchtbesatzung* d. i. die Anzahl der Zuchtfische oder die Gesammtbesatzung per Aufzuchtklasse exclusive Aufmaass gleich . A

5. das durchschnittliche *Gewicht der Brut per Stück* beim Einsatz in die Streckteiche I. Classe gleich . . . . g

so erhalten wir weiter auf Grund obiger Tabelle I und im Wege algebraischer Rechnung folgende weitere Werthe:

(3) $$Z = PT$$

Wir ersehen aus dieser Formel, dass die Produktivität der Gesammtteichwirthschaft PT gleich ist dem Fischfleischzuwachs in einer Zuchtperiode; je grösser dieser sein soll, muss bei gleichbleibender Teicharea T die Produktivität P sein.

Aus der angezogenen Tabelle finden wir ferner, dass

(4) $$Z = S - E$$

(5) $$S = AW$$

(6) $$E = gA$$

(7) $$W = \frac{gA + Z}{A}$$

Mit Hilfe dieser Werthe können wir nun die Produktivität P in den verschiedenen in der Teichwirthschaft wirkenden Potenzen zum allgemeinen Ausdruck bringen.

Substituiren wir nemlich in Formel **2** für Z den Werth von Form. **4**, so ist

(8) $$P = \frac{S - E}{T},$$

hier den Werth von S in Form. **5**, wird

(9) $$P = \frac{AW - E}{T}$$

Nach Form. **7** ist $W = \frac{gA + Z}{A}$

„ „ **3** „ $Z = PT$

Es ist hiernach $W = \frac{gA + PT}{A}$, und hieraus P

(10) $$AW = gA + PT$$
$$AW - gA = PT$$
$$\frac{A(W - g)}{T} = P$$

Setzen wir in der Formel **8** für E den Werth von Formel **6**, so ist

(11) $$P = \frac{S - gA}{T}$$

Die Produktivität per ha multiplizirt mit der treffenden Teicharea giebt die *Gesammtproduktivität eines Teiches*, der Teiche einer Aufzuchtklasse oder eine ganze Teichwirthschaft, und es ist daher dieselbe $= PT$, und wir erhalten, wenn wir aus den Gleichungen **8** bis incl. **11** PT ziehen folgende Werthe:

(8^a) $$PT = S - E$$

(9[a]) $$PT = AW - E$$

(10[a]) $$PT = A(W - g)$$

(11[a]) $$PT = S - gA$$

Es ergeben sich nun aus den so gefundenen Werthen für P und PT folgende allgemeine Gesetze:

Die *Produktivität* per ha, sowie die Gesammtproduktivität eines einzelnen Teiches, der Teiche einer Aufzuchtklasse oder Teichwirthschaft in ihrer Gesammtheit *kann eine gleiche sein*:

a) bei verschiedenem Verkaufsgewicht (S) und Einsatzgewicht (E) und bezw. verschiedenen Höhe der Besatzung (A) und Einzelgewicht der Brut (g) — Formeln **8** und **11**, und **8**[a] und **11**[a] —;

b) bei verschiedenem Waaggewicht (W) und bezw. Gewicht der einzelnen Karpfen am Schlusse eines Aufzuchtjahres, verschiedener Besatzung (A) und Einsatzgewicht (E) — Formel **9** und **9**[a] —;

c) bei verschiedenen Einzelgewichte der Brut (g), Besatzung (A) und Waaggewicht (W) —; *dass aber dabei* die Werthe der Potenzen g, A, E, S und W nicht in beliebigen, sondern ganz bestimmten Verhältnissen zu einander stehen müssen, die Aenderung des Werthes einer dieser Potenzen, eine gleichzeitige Aenderung mehrerer oder der einen oder anderen bedingt.

Es liegt in der Natur der Sache, dass wir uns unter P ebensowohl die Produktivität per ha, und unter PT die Gesammtproduktivität eines Teiches, als der Teiche einer Aufzuchtklasse oder ganzen Wirthschaft denken können. Es ist dann $E =$ das Einsatzgewicht, S = die Summe des Gewichtes bei der Abfischung, $W =$ das Einzelgewicht am Schlusse eines Jahres, $A =$ die Besatzung und $g =$ das Einzelgewicht der Fische bei dem Einsatz in den einzelnen Teich, in die Teiche einer Aufzuchtklasse oder der ganzen Teichwirthschaft.

Es folgt diess aus dem mathematischen Gesetze, dass eine Gleichung sich gleich bleibt, wenn man beide Glieder mit ein und derselben Grösse multiplizirt oder dividirt.

Daraus folgt nun weiter, dass die aus den Formeln für PT und P oben gezogenen allgemeinen Gesetze eben sowohl für einen einzelnen Teich, als die Teiche einer oder mehrer Aufzuchtklassen oder der ganzen Teichwirthschaft Geltung haben, und dass demnach die für PT und P gefundenen Formeln für all' diese Fälle zu Berechnungen anwendbar sind.

Setzen wir nun in die für P gefundenen Formeln für die Buchstaben die treffenden Zahlenwerthe aus Tabelle I so erhalten wir:

$$1.\ P = \frac{Z}{T} = \frac{4000}{100} = 40 \text{ Kgr.}$$

$$2.\ P = \frac{S-E}{T} = \frac{4032-32}{100} = \frac{4000}{100} = 40 \text{ Kgr.}$$

$$3.\ P = \frac{AW-E}{T} = \frac{3200 \times 1{\cdot}26-32}{100} = \frac{4032-32}{100} = 40 \text{ Kgr.}$$

$$4.\ P = \frac{A(W-g)}{T} = \frac{3200(1{\cdot}26-0{\cdot}01)}{100}$$

$$= \frac{3200 \times 1{\cdot}25}{100} = 40 \text{ Kgr.}$$

$$5.\ P = \frac{S-gA}{T} = \frac{4032-(0{\cdot}01 \times 3200}{100} = \frac{4000}{100} = 40 \text{ Kgr.}$$

womit die gefundenen Formeln erprobt erscheinen.

Wie wir nun in Vorstehenden P — die Produktivität — in verschiedenen Werthen ausgedrückt gefunden haben, können wir auch alle anderen Potenzen, welche auf die Fischzucht einwirken, aus den gegebenen Formeln in verschiedenen Werthen finden und aus denselben die allgemein giltigen Gesetze lesen und die wichtigsten Fragen für die Organisation einer Teichwirthschaft lösen.

Es bleibt sich hiebei ganz gleich, welche Art Fische in Frage steht, nur müssen an die Stelle der Ziffern des natürlichen Wachsthums der Karpfen, wie es uns Tab. I darstellt, jene Zahlen treten, welche die Natur für die treffende Fischart angibt.

Nehmen wir nun an, wir hätten für die Karpfenzucht folgende Aufgaben zu lösen:

1. durch welche Verhältnisse wird die Höhe der Besatzung für eine Teichwirthschaft und dadurch auch für die einzelnen Aufzuchtklassen derselben normirt;

2. welche Verhältnisse bedingen eine höhere oder niederere Besatzung;

3. wie wird die einer gegebenen Teichwirthschaft, dem jeweiligen bestimmten Resultate derselben, angemessene Besatzung gefunden,

Unanfechtbare Antwort erhalten wir auch hier durch die Mathematik, welche nie trügt, indem wir aus den Gleichungen, welche wir früher für P d. i. die Produktivität gefunden, in welchen A als Besatzung erscheint, den Werth von A entwickeln:

Nach Formel 10 ist

$$P = \frac{A(W-g)}{T}, \text{ hieraus } A \text{ wird } PT = A(W-g)$$

(55) $$A = \frac{PT}{W-g}, \text{ für } PT = Z$$

(56) $$A = \frac{Z}{W-g}$$

Wir ersehen aus der ersten Gleichung (**55**), dass bei gleich bleibenden Werthen von T, W und g, A um so grösser wird, je grösser $P =$ die Produktivität, und umgekehrt; dasselbe bestätigt uns die zweite Gleichung (**56**), wobei Z die Gesammtproduktivität der Teichwirthschaft ($= PT$) ausdrückt.

Anderseits finden wir, dass wenn Z oder PT gleich bleiben, A grösser wird, je geringer der Divisor ($W-g$) d. i. das Waaggewicht abzüglich des Einsatzgewichtes der Brut wird, und umgekehrt.

Nach Formel 9 ist weiter

$$P = \frac{AW-E}{T},$$

hieraus A entwickelt ist

$$PT = AW - E$$
$$PT + E = AW.$$

(57) $$A = \frac{PT+E}{W}, \text{ für } PT = Z$$

(58) $$A = \frac{Z+E}{W}.$$

Auch diese letzten zwei Gleichungen zeigen uns, dass, wenn PT und E gleich bleiben, A grösser wird, je kleiner das Waaggewicht, — desto geringer, je grösser das Waaggewicht $= W$ ist.

Aus letzteren Gleichungen ergibt sich weiter, dass mit der Höhe der Summe des Einsatzgewichtes $= E$ auch die Höhe von A unter sonst gleichen Verhältnissen steigt, und mit dessen Minderung fällt; wie die gleiche Wirkung in den Gleichungen **55** und **56** einen höheren oder minderen Zahlenwerth von g hervorbringt.

Nicht minder ersehen wir aus den Gleichungen **55—58**, dass A bei gleicher Gesammtproduktivität $Z = PT$ höher dadurch werden kann, wenn E bezw. g erhöht wird.

Setzen wir in die gefundenen Werthe für A, für E und beziehungsweise $g = o$, so wird

(59) $$A = \frac{Z}{W} \text{ und}$$

(60) $$A = \frac{PT}{W}$$

worin sich das Gesetz klar ausspricht:

dass je kleiner das Waaggewicht W, desto höher kann bei ein und derselben Teicharea und Produktivität derselben die Besatzung sein, je höher das Waaggewicht werden soll, desto geringer muss dieselbe werden.

Ein paar Beispiele mit Zahlen mögen dies veranschaulichen.

Es sei $P = 80$ Kgr.
$T = 100$ ha.
$W = 2$ Kgr.

so ist

$$A = \frac{80 \times 100}{2} = \frac{8000}{2} = 4000 \text{ Stücke.}$$

Angenommen nun, es wäre ein Waaggewicht von nur 1·5 Kgr. bezweckt, so ist hiefür

$$A = \frac{8000}{1{\cdot}5} = 5333 \text{ Stücke.}$$

Nachdem nun aber die Brut im Geburtsjahr gewöhnlich nicht mehr gestreckt wird, in welchem Falle allein das Gewicht derselben $= o$ zu setzen sich rechtfertigen liesse, vielmehr die Brut im darauffolgenden Jahre in die Streckteiche I. Classe schon meist in einem Gewicht von 10 Gramm bis zu 50 Gramm, zuweilen auch höher per Stück gebracht wird, dieses Gewicht aber das Waaggewicht um das Gleiche unabhängig vom Zuwachs erhöht, so muss dieses Berück-

sichtigung finden, wenn wir für eine Teichwirthschaft die derselben entsprechende Besatzung ermitteln wollen, und wir müssen daher g stets in Rechnung nehmen d. h. uns hiezu der Formel **55** oder **56**

$$A = \frac{PT}{W-g} = \frac{Z}{W-g}$$

bedienen.

Beispiele in Zahlen.

Die nachfolgenden Beispiele sollen zeigen, in welcher Weise ziffermässig die einzelnen Potenzen, welche die Höhe der Besatzung bestimmen, auf diese Höhe einwirken. Tabelle XX.

I. $PT:(W-g\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ )=A.$

Kgr.	Kgr.	Stücke
5000	1·000 — 0·01 = 0·99	5050
„	1·010 — „ = 1·00	5000
„	1.020 — „ = 1·01	4950·5
„	1·030 — „ = 1·02	4901·9
„	1·040 — „ = 1·03	4854·3
„	1·050 — „ = 1·04	4807·5
„	1·060 — „ = 1·05	4761·9
„	1·070 — „ = 1·06	4717
„	1·080 — „ = 1·07	4692·9
„	1·090 — „ = 1·08	4629·6
„	1·100 — „ = 1·09	4587·1
„	1·200 — „ = 1·190	4201·6
„	1·300 — „ = 1·290	3876
„	1·400 — „ = 1·390	3600
„	1·500 — „ = 1·490	3355·7

II. $PT:(W-g\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ )=A.$

Kgr.	Kgr.	Stücke
5000	1·000 — 0·01 = 0·990	= 5050·5
„	„ — 0·02 = 0·980	= 5102·0
„	„ — 0·03 = 0·970	= 5154·5
„	„ — 0·04 = 0·960	= 5208·3
„	„ — 0·05 = 0·950	= 5263·1
„	„ — 0·06 = 0·940	= 5319·1
„	„ — 0·07 = 0·930	= 5376·3
„	„ — 0·08 = 0·920	= 5434·7
„	„ — 0·09 = 0·910	= 5494·5
„	„ — 0·10 = 0·900	= 5555·5

Wir ersehen aus Scala I, dass mit dem Wachsen des Waaggewichtes unter sonst gleichen Verhältnissen die Anzahl der Besatzfische fortgesetzt abnimmt, und aus II, dass je höher das Gewicht der Brut beim Einsatz, eine je höhere Besatzung zulässig ist ohne das Waaggewicht zu vermindern. Da aber bei gleichem Waaggewicht eine höhere Besatzung ein grösseres Verkaufsgewicht gilt, so weist diess darauf hin, dass es Aufgabe des Teichwirthes sei, möglichst starke Brut im Geburtsjahr zu erzielen.

Nachdem in Scala II das Waaggewicht 1 Kgr., die Anzahl der Besatzung multiplizirt mit dem erreichten Waaggewicht das Verkaufsgewicht ergibt, so zeigt hier die Anzahl der Besatzung zugleich das Verkaufsgewicht in Kilogramm an, und wir ersehen hieraus, dass eine Erhöhung des Einsatzgewichtes per Stück um 10 Gramm unter sonst gleichen Verhältnissen eine Erhöhung des Verkaufsgewichtes um etwas über 1 Perzent mit sich führt. —

Die Gesetze: Dass mit der Grösse der Teicharea unter sonst gleichen Verhältnissen die Besatzung im gleichen Verhältnisse mit der Zunahme der Teicharea steigt und fällt im entgegengesetzten Falle in solcher Weise — wie das *weitere Gesetz*:

„Dass unter sonst gleichen Verhältnissen die Höhe der Karpfenbesatzung in demselben Verhältnisse steigen kann als die Produktivität steigt, und in demselben Verhältnisse fällt, je geringer die Produktivität wird", lässt sich durch ähnliche Scalen, wie die eben aufgestellten ebenfalls mathematisch beweisen, glaube aber hievon hier absehen zu können.

Aus All' dem geht aber die Schlussfolgerung für die Praxis hervor, dass der Teichwirth bei Festsetzung der Höhe der Besatzung nicht willkürlich ja nicht einmal aproximativ verfahren darf, wie es so oft geschieht, so dass man es ein ewiges Probiren nennen könnte, sondern die Einwirkung aller Faktoren, welche darauf influiren in Erwägung und *Rechnung* ziehen muss, soll er das Waaggewicht erreichen, welches er für seine Verhältnisse als das vortheilhafteste erkannt hat.

Durch das Waaggewicht wird ja die Wirthschaftsweise des Teichwirthes fast allein bestimmt; denn, wenn er selbst das für den gegebenen Fall höchstmöglichste Verkaufsgewicht erreichte, hat aber am Ende der Zuchtperiode das Waaggewicht nicht erhalten, d. h. jenes Einzelgewicht bei seinen Karpfen, welches ihm in seinen Verhältnissen den schnellsten (im Herbst der endenden Zuchtperiode) und vortheilhaftesten Verkauf seiner Karpfen sichert, hat er nur ge-

ringen Nutzen, wenn nicht direkten Schaden; denn entweder wird er genöthigt die Kosten eines weiteren Jahres zur nochmaligen Streckung zu opfern, — ganz abgesehen von dem Schaden, welchen ihm die dadurch bewirkte Zerstörung seines ganzen Wirthschaftplanes mitbringt —, oder er muss seine Waare um jeden Preis losschlagen, besonders wenn er keine überzähligen Kammern hat. In beiden Fällen hat er bedeutenden Schaden, den ich wohl nicht weiter zu erörtern brauche. —

Stellen wir nun einige Betrachtungen hinsichtlich des **Einsatzgewichtes** an.

Das Einsatzgewicht am Anfange einer Zuchtperiode d. i. das Gesammtgewicht der Besatzung an Brut in die Streckteiche I. Classe, welches wir Formel **6**

$$E = gA$$

gefunden haben, repräsentirt *den Ertrag der Laichteiche* nach der Anzahl der Brut $= A$ und deren Gewicht per Stück $= g$, *insoweit* dieselbe für die Teichwirthschaft von direktem, d. i. für die Karpfenzucht von Werth ist, zur Aufzucht Verwendung finden kann.

Dieses Einzelgewicht bezw. der Ertrag der Laichteiche wird daher um so grösser bei gleichem Einzelgewicht der Brut $= g$, je mehr von dieser zur Weiterzucht verwendet werden kann. Diese Anzahl ist aber durch das Waaggewicht bedingt, welches schliesslich erreicht werden soll, wie dieses weiter oben hervorgehoben worden, und daher an bestimmte Grenzen gebunden.

Es ist hiernach *nicht* von Vortheil *möglichst viele Brut* zu erzeugen, denn je mehr Brut vorhanden, desto kleiner und geringgewichtiger bleibt dieselbe unter sonst gleichen Verhältnissen. Der Teichwirth muss demnach darnach trachten *nur so viele* Brut zu erzeugen, als er für die weitere Zucht bedarf, diese aber *mit möglichst hohem Gewicht.* Dieses erreicht aber die Brut nur dann, wenn die Anzahl derselben in den Laichteichen sich in den für die weitere Zucht möglichst engen Grenzen hält. Der Satz, der von so vielen Teichwirthen aufgestellt wird: „Zu viele Brut schadet nie", ist daher nicht absolut richtig. Ist Uebermass an Brut in einem Laichteiche erzeugt worden und bleibt sie den Sommer über beisammen, so wird sie klein bleiben. Es ist daher Aufgabe des Teichwirthes, dieselbe auf das nöthige Mass, selbstverständlich mit entsprechendem Ueberschuss für nie ausbleibende Verluste, besonders über Winter,

— je kräftiger die Brut desto geringer wird aber auch der Verlust über Winter sein — noch während des Geburtssommers zu vermindern, damit der nöthige Rest sich im Geburtsjahr noch umsomehr strecke.

Eine solche Verminderung der Brut bedingt aber die Verwerthung der überzähligen. In den seltensten Fällen ist es aber möglich dieselbe anders zu verwerthen als sie in die Abwachsteiche als Hechtfutter zu geben. Dadurch wenn diess im Geburtsjahr, etwa 3 bis 4 Wochen nach dem Ausschlüpfen der Brut geschieht, wo dieselbe noch äusserst klein ist, wird zwar möglicher Weise die Nebennützung aus den Hechten beeinträchtigt, als wenn dieselbe erst im nächsten Jahre mit höherem Gewicht denselben zur Speise wird; allein diese Nebennützung ist so vielen Zufälligkeiten unterworfen, dass sie keinen hemmenden Einfluss auf die erspriesslichen Massnahmen für die Hauptnützung an Karpfen üben kann und darf. Uebrigens fressen bekanntermassen Karpfen auch ihre eigene Brut im ganz jungen Zustande, so dass sie auch dadurch in den Abwachsteichen Verwerthung findet.

Höheres Einsatzgewicht vermehrt den Ertrag an Verkaufsgewicht, d. h. es wird am Schlusse der Zuchtperiode in dem Mehr des Verkaufsgewichtes, welches über den Zuwachs durch das Einsatzgewicht gewonnen worden, der Ertrag der Laichteiche flüssig und zu Geld gemacht, denn nach Formel 4 ist das Verkaufsgewicht

$$S = Z + E. \tag{61}$$

Das ist die Summe des Zuwachses und des Einsatzgewichtes.

Der Zuwachs repräsentirt aber die jeweilige Gesammtproduktivität der Teichwirthschaft, mit welcher der Teichwirth rechnen muss, welche er nicht beliebig erhöhen kann, — abgesehen von den Massnahmen zur Verbesserung der Nahrungskraft der Teiche —, wogegen er es sehr wohl in der Gewalt hat, ob ihm zur Besetzung der Streckteiche nur 10 Gramm oder so und so viel schwerere Brut zu Gebote steht.

Ein je höheres Gewicht also bei der Brut im Geburtsjahr erreicht zu werden vermag, desto vortheilhafter ist es auf den Ertrag, das Verkaufsgewicht und die Wirthschaft überhaupt.

Selten wird es jedoch gelingen ein höheres Gewicht der Brut als 50 Gramm per Stück in den Laichteichen zu erzielen.

Bei günstigen klimatischen und Produktivitäts-Verhältnissen der Teiche kann allerdings die Brut, wenn sie im Geburtsjahr noch

gestreckt wird d. h. in einem Alter von 3 bis 4 Wochen aus diesen in eigene Streckteiche in für diese angemessener Anzahl gebracht wird, das Gewicht erreichen, welches sie sonst erst im zweiten Lebensjahre erreicht. — Damit geht man aber in die 3jährige Zuchtperiode über, welche in den seltensten Fällen *sicher* durchführbar ist.

Hier wird aber das Einsatzgewicht so gering, dass es nicht mehr gerechfertigt erscheint, dasselbe bei Festsetzung der Höhe der Besatzung in Rechnung zu bringen und $=0$ angenommen werden kann, so dass also

$$S = Z$$

d. h. das Verkaufsgewicht gleich dem Zuwachs. gleichwerthig mit der Produktivität der Teichwirthschaft wird.

Es wird hier wohl richtiger angenommen werden, die Brut sei in den Streckteichen I. Classe und nicht in besonderen Laichteichen aus dem Ei geschlüpft, da sie dann in jene schon bald hiernach gebracht werden muss; es ist dann wohl auch angezeigt, die Laichteiche mit den Streckteichen I. Classe in der Betriebsrechnung unter *einem* Titel, nicht getrennt zu behandeln. —

Wir haben nur noch *die auf die Höhe des* ***Waaggewichtes*** *influirenden Potenzen* einer Untersuchung zu unterziehen.

Wir finden aus Formel **7**, dass

$$W = \frac{PT + gA}{A} \tag{62}$$

Wir ersehen aus dieser Gleichung, dass die Grösse von W abhängt von der Ausdehnung der Teichwirthschaft und deren Produktivität bezw. von der Gesammtproduktivität der Teichwirthschaft, da $PT = Z$ also auch

$$W = \frac{Z + gA}{A},$$

weiter von der Anzahl der Besatzung und dem Einzelgewichte der Brut beim Einsatz.

Sehen wir nun nachfolgend, *wie* das Waaggewicht fällt oder steigt, je nachdem wir die eine oder andere der darauf influirenden Potenzen ändern.

1. Es sei

$P =$ wechselnd Kgr.
$T = 100$ ha.
$g = 0{\cdot}01$ Kgr.
$A = 1000$ Stücke

so erhalten wir folgende Skala:

$P \times T$		.... $+ g \times A$		.... $: A = W$			
Kgr.	ha.	Kgr.	Kgr.	Stücke	Kgr.	Stücke	Kgr.
10 ×	100	= 1000 +	(0·01 ×	1000	= 10)	1000	= 1·010
20 ×	„	= 2000 +	„	„	= 10	„	= 2·010
30 ×	„	= 3000 +	„	„	= 10	„	= 3·010
40 ×	„	= 4000 +	„	„	= 10	„	= 4·010
50 ×	„	= 5000 +	„	„	= 10	„	= 5·010

u. s. f.

Diese Tabelle zeigt uns das Gesetz: *dass unter sonst gleichen Verhältnissen mit der Erhöhung der Gesammtproduktivität der Teichwirthschaft* — mag sie bei gleicher Produktivität durch ausgedehntere Teicharea oder bei gleicher Teicharea durch erhöhte Produktivität veranlasst sein — *das Waaggewicht in gleicher Weise steigt, und umgekehrt fällt*, welches gleiche Verhältniss zwischen Produktivität und Waaggewicht, nur durch das Einsatzgewicht g etwas alterirt wird, indem sich um dieses das Waaggewicht, gegen die durch die Produktivität bedingte gleichmässige Erhöhung oder Minderung, erhöht.

Setzen wir für $g = 0$, so ist $gA = 0$, sohin

(63 64) $$W = \frac{PT}{A} = \frac{Z}{A}$$

Es folgt hieraus das Gesetz:

„Dass unter sonst gleichen Verhältnissen das Waaggewicht in geradem Verhältnisse zur Höhe der Productivität steht.

2. Untersuchen wir nun, wie sich das Waaggewicht bei wechselnder Produktivität der Teiche unter sonst gleichen Verhältnissen gestaltet, wenn der Höhe der Produktivität entsprechend sich auch die Besatzung erhöht.

Es sei $T = 100$ ha, $g = 0{\cdot}01\ P$ und A veränderlich.

Wir erhalten hienach folgende Skala für W.

$P \times T$ .... +	$g \times A$	: $A = W$.
Kgr. ha = Kgr.	Kgr. Stücke Kgr.	Kgr. Stücke Kgr.
10 × 100 = 1000 +	(0·01 × 1000 = 10) =	1010 : 1000 = 1·010
20 × „ = 2000 +	(0·01 × 2000 = 20) =	2020 : 2000 = 1·010
30 × „ = 3000 +	(0·01 × 3000 = 30) =	3030 : 3000 = 1·010
40 × „ = 4000 +	(0·01 × 4000 = 40) =	4040 : 4000 = 1·010
50 × „ = 5000 +	(0·01 × 5000 = 50) =	5050 : 5000 = 1·010
	u. s. f.	
100 × 100 = 10000 +	(0·01 × 10000 = 100) =	10100 : 10000 = 1·010

Es produzirt sich uns hier das Gesetz:

„Das Waaggewicht bleibt unter sonst gleichen Verhältnissen bei verschiedener Produktivität gleich, wenn sich mit dieser die Besatzung im gleichen Verhältnisse erhöht oder mindert.“

3. Wie gestaltet sich unter sonst gleichen Verhältnissen das Waaggewicht, wenn die Besatzung einseitig sich erhöht?

Zur Lösung dieser Frage nehmen wir an, es sei

$PT = 80$ Kgr. $\times$ 100 ha. $= 8000$ Kgr. $= Z$
$g = 0{\cdot}01$ Kgr.
$A =$ veränderlich 1000, 2000 u. s. f. Stücke.

$Z +$ ..	$g \times A$	: $A = W$.
Kg.	Kgr. Stücke Kgr.	Kgr. Stücke = Kgr.
8000 +	(0·01 × 1000 = 10) =	8010 : 1000 = 8·010
„	„ × 2000 = 20 =	8020 : 2000 = 4·010
„	„ × 3000 = 30 =	8030 : 3000 = 2·676
„	„ × 4000 = 40 =	8040 : 4000 = 2·010
„	„ × 5000 = 50 =	8050 : 5000 = 1·010
	u. s. w.	
„	„ × 10000 = 100 =	8100 : 10000 = 0·810.

Hierin offenbart sich das Gesetz.

„Dass unter sonst gleichen Verhältnissen das Waaggewcht im umgekehrten Verhältnisse zur Höhe der Besatzung steht“, d. h. das Waaggewicht fällt, je mehr die Besatzung steigt und umgekehrt, dass aber auch hier das *gleiche* Verhältniss durch das Gewicht von *g* alterirt wird, und zwar in derselben Weise wie Skala I, da wenn dieses = 0 gesetzt wird, das Steigen und Fallen des Waaggewichtes mit der Erhöhung oder Minderung der Besatzung in ganz gleichem, wenn auch im umgekehrten Verhältnisse zu einander steht.

4. Wie gestalten sich nun unter sonst gleichen Verhältnissen die Waaggewichte zu einander, wenn g das Einsatzgewicht der Brut sich ändert?

Setzen wir $Z = 8000$ Kgr. wie vor, die Besatzung $= 5000$ Stücke und g von 0·01 bis 0·10 Kgr. steigend, so erhalten wir für W folgende Skala:

$Z +$	$. \; g \times$	A	. . . . . .	. . . . . .	$: A$	$= W.$
Kgr.	Kgr.	Stücke	Kgr.	Kgr.	Stücke	Kgr.
8000 +	(0 ×	5000	= 00)	= 8000 :	5000	= 1·600
„	(0·01 ×	„	= 50)	= 8050 :	„	= 1·610
„	(0·02 ×	„	= 100)	= 8100 :	„	= 1·620
„	(0·03 ×	„	= 150)	= 8150 :	„	= 1·630
„	(0·04 ×	„	= 200)	= 8200 :	„	= 1·640
„	(0·05 ×	„	= 250)	= 8250 :	„	= 1·650
			u. s. w.			
„	(0·10 ×	„	= 500)	= 8250 :	„	= 1·700

Diese Skala zeigt uns das Gesetz:

„*Dass unter sonst gleichen Verhältnissen das Einzelgewicht der Brut beim Einsatz das Waaggewicht um dieses Gewicht der Brut jeweils erhöht,*“ und dass, wenn dieses Gewicht $= 0$ (3jährige Zucbtperiode mit Streckung im Geburtsjahr)

$$W = \frac{Z}{A}$$

wird.

Wir finden also auch hier, wie schon öfter, dass unter sonst gleichen Verhältnissen es immer von Vortheil ist, möglicht schwere Brut zu erzielen, um sie so in die Streckteiche I. Klasse bringen zu können.

Es ist nun noch der Weg für die *Berechnung der Besatzung* für verschiedene Waaggewichte zu zeigen.

Der Teichwirth kann bei beabsichtigter Aenderung seines Betriebes aus irgend welcher Ursache veranlasst sein, sich die Frage vorzulegen, wie hoch er gegen bisher seine Teiche besetzen muss, um dadurch ein bestimmtes höheres oder geringeres Waaggewicht als seither zu erzielen.

Dazu können ihm die für Ermittlung der Besatzung gefundenen Formeln **57** und **58** dienen.

Immer könnte der Kürze wegen er sich versucht fühlen, die nunmehr nöthige Besatzung dadurch finden zu wollen, dass er eine Proportion ansetzt, in der das bisherige Waaggewicht zum künftig gewünschten und die bisherige Besatzung zu der gesuchten $= x$ in Verhältniss gesetzt werden.

Er würde aber dadurch ein unrichtiges Resultat erhalten, dessen Anwendung ihn nach Umständen bei der Abfischung unangenehm überraschen könnte.

Er muss vielmehr zu diesem Zwecke das Gewicht der Brut beim Einsatze $= g$ in Rechnung ziehen, und wir erhalten dann für die Lösung der aufgeworfenen Frage allgemein ausgedrückt folgende Formel, worin

w = das Gewicht, welches künftig erreicht werden soll,
W = das bisherige Waaggewicht,
A = die für dieses bestandene Besatzung
b = die für das Waaggewicht w gesuchte Besatzung.

Wir erhalten hienach folgende Proportion:

(67)
$$(w - g) : (W - g) = A : b$$
$$b\,(w - g) = A\,(W - g)$$
$$b = \frac{A\,(W - g)}{w - g}$$

Setzen wir in diese Formel, für $w = 2010$ Gramm, für $A = 5000$ Stücke, für $W = 1610$ Gramm und $g = 10$ Gramm, so wird

$$b = \frac{5000\,(1610 - 10)}{2010 - 10} = 4000 \text{ Stück}$$

übereinstimmend mit den treffenden Vortrag oben Skala ad 3.

Ist anderseits der Fall gegeben, dass man zu wissen wünscht, welches Waaggewicht $= w$ man unter den gegebenen Verhältnissen erhalten wird, wenn man die Besatzung auf eine bestimmte Höhe $= b$ stellt, wenn man früher bei einer Besatzung $= A$ ein Waaggewicht $= W$ erhalten hat, so finden wir aus obiger Gleichung folgenden Werth für w. Es ist nemlich nach oben

(68)
$$b\,(w - g) = A\,(W - g)$$
$$w - g = \frac{A\,(W - g)}{b}$$
$$w = \frac{A\,(W - g)}{b} + g$$

Dieselben Verhältnisse, wie sie im Vorgehenden für das Waaggewicht entwickelt wurden, wirken in ganz gleicher Weise auch auf die Einzelgewichte der Fische am Schlusse eines Streckjahres ein.

Lassen sich nun auch vorstehende wie andere Gesetze der Teichwirthschaft erweisen, so wird doch mancher blosse Praktiker sagen:

„Was nutzt mir die Kenntniss von Gesetzen, welche auf lauter Voraussetzungen beruhen, welche in der Wirklichkeit nicht zutreffend sind? Hier sind Karpfen ganz gleichen Gewichtes, gleicher Gesundheit, gleicher Wuchsigkeit, die in bestimmter Anzahl auf bestimmte Fläche von ganz gleicher Produktivität eingesetzt werden etc. vorausgesetzt, unter welchen Voraussetzungen und Verhältnissen allein die gefundenen Gesetze genau zutreffen können; welche Anwendung kann ich von auf lauter solchen idealen Zuständen gebauten Untersuchungen machen?"

Ich antworte darauf:

„Diese auf Erforschung der in der Karpfenteichwirthschaft obwaltenden Naturgesetze gerichteten Untersuchungen verhalten sich zur praktischen Karpfenteichwirthschaft wie die reine Geometrie zur angewandten."

„Die reine Geometrie beruht auf lauter Fiktionen, sie nimmt Punkte an ohne Ausdehnung, Linien ohne Breite die in der Wirklichkeit nirgend zu finden sind; dennoch aber ist sie die unantastbare Grundlage der praktischen Geometrie und diese würde ohne jene ein blosses Herumtappen im Finsteren sein." *)

Deshalb behalten aber auch die durch die Theorie gefundenen Zahlen für die Praxis einen hohen Werth, denn es ist der grosse Gewinn, den die theoretische Untersuchung gewährt, *dass wir dadurch einen Anhaltspunkt erlangen*, *womit insbesondere andere Verhältnisse verglichen und zur einheitlichen Anschauung zurückgeführt werden können.*

---

*) Vergl. Freih. v. Thünen „Der isolirte Staat" IV. Band S. 340. III. Aufl.

12.

Druhá zpráva o geologických poměrech výšiny Brozanské.

Krajina mezi Čížkovicemi, Lukavcem, Libochovicemi a Budyní.

Sepsal **Čeněk Zahálka** a předložil prof. Dr. J. Krejčí dne 28. ledna 1887.

(S geologickou mapou a průřezy.)

Přehled.

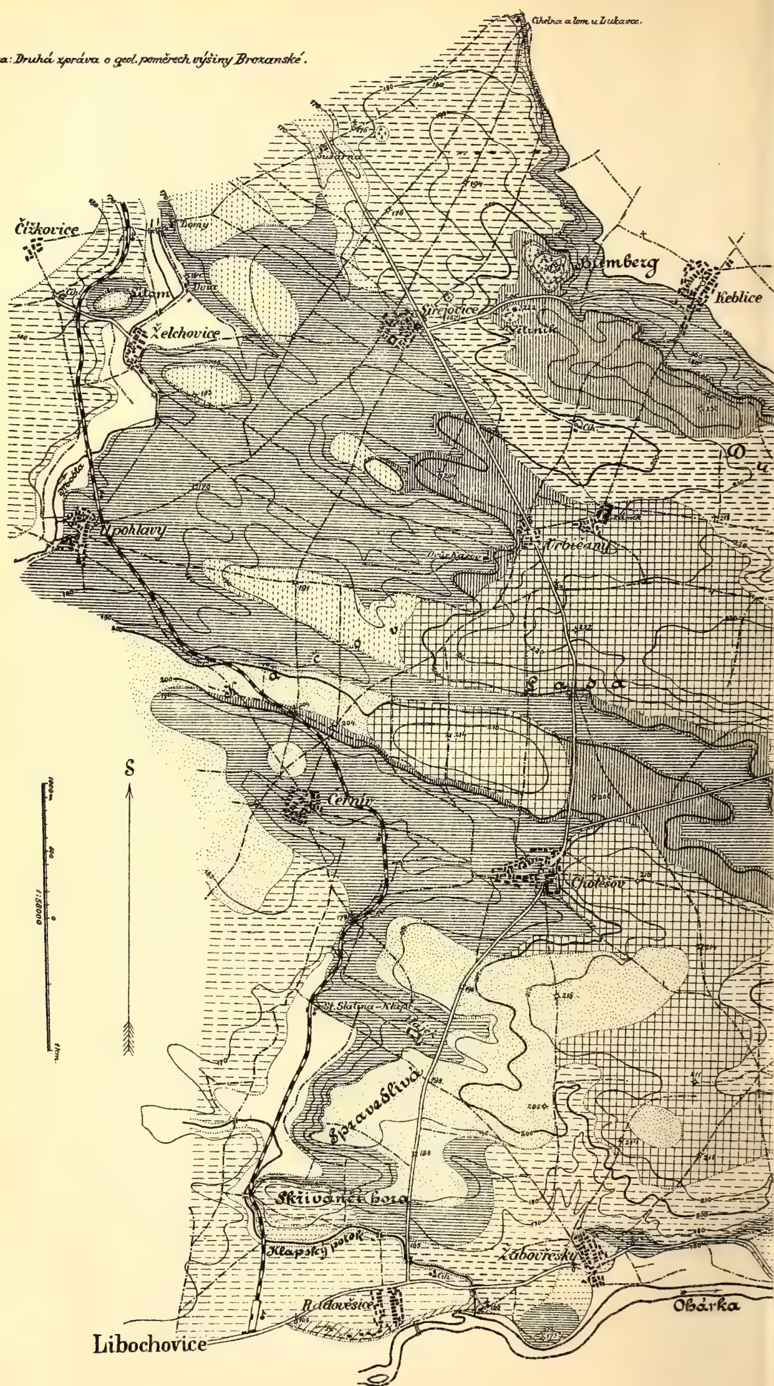
V první zprávě mé o geologických poměrech výšiny Brozanské *) byla popsána krajina mezi Lovosicemi, Čížkovicemi a Lukavcem, která jest severozápadním výběžkem řečené výšiny. Hlavní část Brozanské výšiny spadá mezi Čížkovice, Lukavec, Libochovice a Budyň a v této části vyznamenává se větší rozmanitostí zemských vrstev.

Jádrem celé výšiny jest křidový útvar a ten je pokryt různými vrstvami diluvialními a alluvialními. Čedič Českého Středohoří vyslal až sem své stráže, podle kterých jakož i celého položení výšiny Brozanské ku Českému Středohoří, možno výšinu tu počítati ještě do okresu Českého Středohoří. Výšina Brozanská jest osamoceným členem Českého Středohoří, jsouc spojena pouze mezi Černívem a Úpohlavy úzkým a nízkým hřbetem s Klapskou výšinou. Na jižní straně mezi Libochovicemi a Budyní omezena je příjemným údolím Oharky. Vznik tohoto údolí spadá do doby třetihorní, kdy utvořila se Oharecká rozsedlina a v době diluvialní valně údolí to rozšířeno bylo. Doba diluvialní velmi přispěla ku nynější podobě výšiny; omezila výšinu Brozanskou na východní straně Terezínskou rovinou, již oživuje klikatě se vinoucí Oharka. Rovina Terezínská, rozkládající se v široké kotlině mezi Lovosicemi, Terezínem a Budyní, povstala po vymletí vrstev křidového útvaru, jež druhdy obě strany Ohareckého údolí spojovaly, jak o tom svědčí souhlasné uložení vrstev útvaru křidového po obou stranách této nižiny.

Z roviny Terezínské i z údolí Oharky mezi Libochovicemi a Budyní vystupuje příkře Brozanská výšina, tvoříc opukové stráně s příkrovem štěrků a žlutých hlin. Stráně ty dosahují až 50 m výšky

*) Uveřejněna ve „Zprávách o zasedání král. české společnosti nauk". V Praze 1884.

Č. Zahálka: Druhá zpráva o geol. poměrech výšiny Brozanské.



Alluvium.

Žlutá hlína a šedý jíl. (Diluvium)

Štěrk Středohorský obecný. (Diluvium)

„ pyropový. (Diluvium)

Štěrky Brozanské a jiné. (Viz popis.) (Diluvium)

Staré štěrky. (Křída)

Slín a jíl Březenského pásma. (Křída)

Slín Teplického pásma. (Vyšší poloha od Hostenic do Žabovřesk, opuka Bělohorského pásma.) (Křída)

Opuka Bělohorského pásma. (Křída)

Čedič. Neogen.

Vinice

Rochov

Brozany

Sv. Kliment

Hostenice

Na oporci

Strany

Břežany

Budyně

GEOLOGICKÁ MAPA

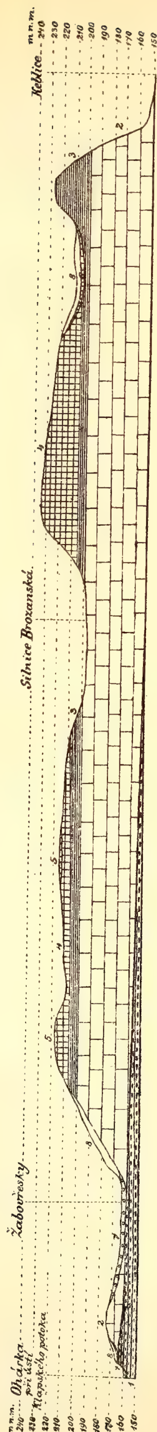
krajiny mezi

Čížkovicemi, Lukavcem,

Libochovicemi a Budyní.

Sestavil Č. Zahálka.

Lith. Farský



Skutečný průřez Brozanskou výšinou od ústí Klapského potoka přes Žabovřesky do Keblic.

(Poměr délky = 1 : 25000, poměr výšky = 1 : 3000)

1. = Opuka Bělohorského pásma. 2. = Slín Teplického pásma. 3. = Slín Březenského pásma. 4. = Staré štěrky.
5. = Středohorský štěrk pyropový. 6. = Brozanský štěrk. 7. = Oharecký štěrk starší. 8. = Žlutá hlína.

Č. Zahálka: Druhá zpráva o geol. poměrech výšiny Brozanské.



Skutečný průřez Brozanskou výšinou od ústí Klapského potoka přes Žabovřesky do Keblic.

(Poměr délky = 1 : 25000, poměr výšky = 1 : 3000)

1. = Opuka Bělohorského pásma. 2. = Slín Teplického pásma. 3. = Slín Březenského pásma. 4. = Staré štěrky. 5. = Středohorský štěrk pyropový. 6. = Brozanský štěrk. 7. = Oharecký štěrk starší. 8. = Žlutá hlína.

Ohárka, Žabovřesky, Silnice Brozanská, Keblice

nad řečištěm Oharky. Z východních krajin, zejmena z okolí Roudnického jsou již z daleka znatelny. Ve stráních těchto odkryty jsou pěkně vrstvy zemské. Na západě omezena je výšina Brozanská údolím od Černiva k Libochovicům, jímž částečně potok Klapský protéká. Údolí to povstalo hlavně v době diluvialní a alluvialní. Za uvedeným na počátku hřbetem mezi Černivem a Úpohlavy omezuje výšinu Brozanskou údolí potoka Modly. Z obou posledních údolí vystupuje výšina Brozanská v podobě nízkých kopců nebo strání, jichž výška jen 10 až 20 m obnáší. I v těchto stráních odkryty jsou vrstvy kůry zemské.

Brozanská výšina rozryta je hlubokými údolími, které z prostředka jejího vycházejí a k východu nebo západu směřují, tedy kolmo k východním a západním stráním výšiny. Údolí v západní části přerušují bývalou souvislosť vrstev křidového útvaru i štěrků Středohorských a povstala hlavně v době tvoření se diluvialních hlin. K nim náleží: údolí mezi Skřivánčí horou a Spravedlivou, údolí Hájku, údolí Chotěšovské, údolí Kačovské, údolí Vrbičanské, které mezi Úpohlavy a Želchovicemi se končí, a dolík Želchovický. Údolí ve východní části Brozanské vyšiny vytvořila se v době alluvialní; jsou ve žluté hlíně diluvialní vymleta. Jako větší uvádím údolí „Na oporci“, údolí Hostenické, jež uprostřed výšiny „Na ladech“ s údolím Kačovským se pojí a v němž blíže Hostenic malý háj se rozkládá. Kotlina Rochovská s prodlouženým dolíkem u Brozanské cihelny se končícím jest výmol, v němž odkryty jsou vrstvy křidového a diluvialního útvaru. Jmenovanými údolími rozděluje se celá výšina na více hřbetů, které ze středu na západ i na východ se táhnou.

Oharka od Libochovic ku Břežanům až ku Brozanům klesá od 160 ku 150 m n. m. Výška 150 m náleží též patě Brozanské výšiny od Brozan ku Keblicům a dále k Lukavci. Údolí od Černiva ku Radověsicům (částečně podle Klapského potoka až k jeho ústí do Oharky), klesá od 180 až ku 160 m n. m. Údolí Modly od Úpohlav k Čížkovicům klesá od 170 až ku 162 m n. m. Skřivánčí hora uprostřed sedlem prohnutá dosahuje ve východní polovici až 188 m n. m. Spravedlivá v západní části 199 m n. m. Výšina mezi Žabovřesky a Chotěšovem dosahuje až 216 m n. m. (nad Chotěšovem). Hřbet mezi údolím Chotěšovským a Kačovským vystupuje až do výše 214 m n. m. Hřbety mezi údolím Kačovským, Čížkovickým lomem a Siřejovicemi dosahují 180 až 200 m n. m. Větší výše nalezáme ve východní krajině. Čedičový vršek Větrník dosahuje přes 205 m (zámek až 222 m) a čedičový Humberk 245 m n. m. Opukový hřbet mezi Humberkem

a Rochovem dosahuje nad Keblicemi až 230 m n. m. Štěrkový hřbet mezi Rochovem a údolím Hostenickým 239 m n. m. Hřbet severně nad Žabovřesky a Břežany dosahuje 211 (Na Stranách) až 218 (severových. Žabovřesk) m n. m.

Křídlo státní dráhy z Lovosic do Libochovic vine se od nádraží Čížkovického po západní straně kopce Litom, potom přejde údolí Modly. Mezi Modlou a nádražím Úpohlavským proráží dráha slíny Teplického pásma. Z nádraží Úpohlavského vystupuje dráha na hřbet Kačov, kde odkrývá v malém zářezu pyropové štěrky. Místo to nazývají někteří „Na granátce", poněvadž po dešti snadno se v okolí tom český granát nalezne. Přejdouc Kačovský hřbet sestupuje dráha kol Černiva k nádraží Chotěšovskému. Za nádražím dotýká se dráha západního úpatí výšiny Brozanské až pod Skřivánčí horu; potom se ubírá, před tím třikrát Klapský potok přestoupivši, k cukrovaru Libochovickému. Dráha zařezává se na úpatí Skřivánčí hory od Oháreckých štěrků a tytéž štěrky objevily se ve velké mocnosti i pod hlínou diluvialní při stavbě nádraží Libochovického. Stavba dráhy byla také příčinou, že jsem nalezl na západním úpatí Skřivánčí hory v břehu, kde se dvě cesty spojují, diluvialní jíl s hojnými konchyliemi.*)

Středem výšiny jde silnice z Lovosic přes Siřejovice, Vrbičany a Chotěšov k Radověsicům. Od této silnice vybočuje u Chotěšova silnice do Brozan. Také ze Siřejovic vybočuje silnice do Keblic a podle ní jsou u Humberku některé vrstvy křidové odkryty. Na jižním úpatí Brozanské výšiny jde silnice z Budyně přes Žabovřesky a Radověsice do Libochovic. Nedávno byla vystavěna silnice z Hostenic do Brozan. Ostatně jest celá výšina propletena sítí cest, z nichž ty, které se zarývají na východní a jižní straně do zemských vrstev, mají pro nás větší cenu.

Celá výšina pokryta je dobrou ornicí, v níž se plodinám hospodářským dobře daří, zvláště tam, kde ornice je uložena na žluté hlíně diluvialní. Méně dobré jsou ony půdy, které mají za základ písek a štěrk. Stromoví vůbec a ovocné zvláště nepěstuje se celkem v míře dostatečné. Víno daří se ve slinitých opukách velmi dobře. Druhdy více bylo pěstováno. Nyní spatřiti lze jen trosky vinic na stráních mezi Hostenicemi a Brozany, u Brozan, na Větrníku, na Humberku, u Chotěšova.

V následující úvaze budiž pojednáno zevrubně o jednotlivých útvarech, z nichž složena je výšina Brozanská.

---

*) Zahálka. O novém nalezišti diluvialních konchylií u Libochovic. Zprávy spolku geologického. Praha, 1885. Str. 53.

I. Útvar křidový.

Z útvaru toho máme zde tři pásma: Bělohorské, Teplické a Březenské, jež mohou býti srovnána s následujícími pásmy Severního Německa, Francie a Anglie:

	Sasko (Geinitz)	Sev. Něm. (Schlüter)	Francie a Anglie (Barrois)	
3. Březenské pásmo	Quadermergel	Emscher-Mergel	Zone a Micraster cor testudinarium	Senon
2. Teplické pásmo	Oberer Pläner	Scaphiten-Pläner	Zone a Holaster planus	Turon
1. Bělohorské pásmo	Mittler Pläner	Mytiloides-Pläner	Zone a Inoceramus labiatus	

1. Bělohorské pásmo.

Pásmo to bylo až posud známo co úzký opukový pás při Oharce, východně od Libochovic.*) Podařilo se mi zjistiti pásmo to i na jiných místech Brozanské výšiny, jak z pozdějšího pojednání bude patrno.

Především vystupuje Bělohorské pásmo na povrch blíže cukrovaru Libochovického; odtud táhne se k Radověsicům, podle Oharky, až k ústí Klapského potoka, a za ním u křížku se končí. Po celém tomto výchozu na straně Oharky vybírá se opuka co velmi dobrý stavební kámen, zejmena z velkého lomu mezi cukrovarem a Radověsicemi a z lomu u křížku, po levé straně klapského potoka. Pokrovem této opuky je diluvialní štěrk se žlutou hlinou a ornice. Opuka zdejší jest kamenem písčitovápnitým a hlinitým, v němž je místy hojnosť jemných anebo hrubších zrnek křemene. V lomu mezi cukrovarem a Radověsicemi jeví se tento sled vrstev shora dolů:

---

*) Krejčí: Studie v oboru křid. útvaru. 1870. Archiv, I. str. 55.
Frič: Studie v oboru křid. útvaru. Bělohorské a malnické vrstvy. Archiv I. 1880. str. 50: „U Libochovic shledáváme je (vrstvy bělohorské) až u samé Oharky, kde v jednom lomu u cukrovaru odkryty jsou. Opuka zdejší obsahuje mnoho hrubých zrn písku a poskytla tyto druhy:

Ammonites peramplus, Pecten Dujardinii,
Ammonites Woolgari, Rhynchonella plicatilis.
Nautilus sublaevigatus, Sequoia Reichenbachi,
Inoceramus labiatus“.

		168 m n. m.
Alluvium.	Ornice černá	0·9 m
Diluvium.	Žlutá hlína	1·0 „
	Štěrk Ohárecký starší	0·1 „
Útvar křídový. Pásmo Bělohorské.	1. Šedožlutá, v kousky rozdrobená opuka, nahoře sborcená (následkem ukládání se štěrků Oháreckých)	2·0 „
	2. Šedožlutá, pevná stavební opuka s křemennými zrnky, v mocných stolicích se lámající	5·0 „
		159 m n. m.

Stolice opuky jsou tu vodorovny a prostoupeny v různých směrech se protínajícími rozsedlinami, jichž plochy pokryty jsou tenkými destičkami sádrovce. Plochy rozsedlin i slojí potaženy jsou žlutohnědým limonitem. Opuka je celkem chuda na skameněliny. Nejsnáze najdeme v ní ještě Nautila sublaevigata. Druhy, které Frič nalezl, byly již uvedeny.

Východně od Radověsického mostu naleznem podobný sled vrstev:

		168·5 m n. m.
Alluvium.	Ornice černá s úlomky opuky . .	(0·5 až) 1 m
Diluvium.	Žlutá hlína písčitá s hojnou stříbrolesklou slídou	1 (až 2 m)
	Štěrk Oharecký starší	0·5 m
Útvar křídový. Bělohorské pásmo	1. Šedožlutá v kousky rozpadlá, nahoře sborcená opuka	2·0 „
	2. Pevná stavební opuka v mocné lavice se lámající	5·0 „
	Řečiště Oharky . . .	159 m n. m.

Po obou stranách Klapského potoka v šířce od Oharky až k silnici Libochovické vychází táž opuka pod štěrky a hlínami diluvialními na povrch. U křížku, na východní straně od ústí potoka končí se Bělohorská opuka a v ní založen je lom. Opuka je písčitá, šedá, místy jde do žluta. Obsahuje více nebo méně velmi jemných zrnek glaukonitu. Zřídka nalezneme v ní zrnka křemenná, jako u Radověsic. V ní nalezl jsem pouze:

Nautilus sublaevigatus d'Orb, Exogyra lateralis Rss.

Zajímavo by bylo poznati zde poměr uložení Bělohorských opuk ku Teplickým slínům. Slíny Teplické totiž o několik kroků dále na východ na povrch vycházejí a tvoří pobřežní stěnu Oharky tak, jako

vedle Bělohorské opuky. Ale tam, kde by možno bylo zříti ono vzájemné uložení, nalézá se mocná žlutá hlína, která ukrývá rozhraní obou pásem.

Na východní straně obce Žabovřesk odkryty jsou v mocnosti 10 m písčité šedé opuky ve dvou větších lomech. Opuka chová málo šupinek světlé slídy, četná drobná zrnka glaukonitu a tu a tam větší zrnko křemene. Je pevná a láme se v mocných stolicích. Je dobrým stavebním kamenem. Úklon nebyl pozorován. Skamenělin nenalezeno.

Na stráni od Žabovřesk ku Břežanům vycházejí všude písčité opuky na povrch. Nejhlubší, jež pod 170 m n. m. se nalézají, budou bezpochyby náležeti Bělohorskému pásmu. Opuky ty jsou u Břežan šedé nebo šedožluté, vápnitopísčité. Jsou prošlehány v různých směrech se protínajícími rozsedlinami. Vrstevnatosť nezřetelná. Rozsedliny vyplněny jsou hojně deskami sádrovce a potaženy žlutohnědým limonitem. Místy nalezají se v opuce pecky pyritové, které proměnou v limonit zvětšují objem svůj, čím balvan opuky roztržen jest na více dílů podle trhlin, které paprskovitě od pecky hnědelové vycházejí.

Před Hostenicemi naproti obci Písti přibližuje se Oharka až ku samé opukové stráni, a zde lze rozeznati dvojího druhu vrstvy. Dole u samé řeky jest opuka písčitá tmavá, modravá a nad ní písčitá šedá. Nejobyčejnější skamenělinou jest v ní Amorphospongia rugosa (v šedé). Zde je opuka Bělohorská pokryta 2 až 3 m mocným diluvialním štěrkem.

Nejdále naleznem opuku Bělohorskou u Hostenic. Zde vystupuje ve výši od 155 až do 163 m n. m.; je šedá a modravá a vyčnívají z ní pevnější lavice barvy modravé nebo šedé. Pod dvorem Hostenickým jeví se tento postup vrstev shora dolů:

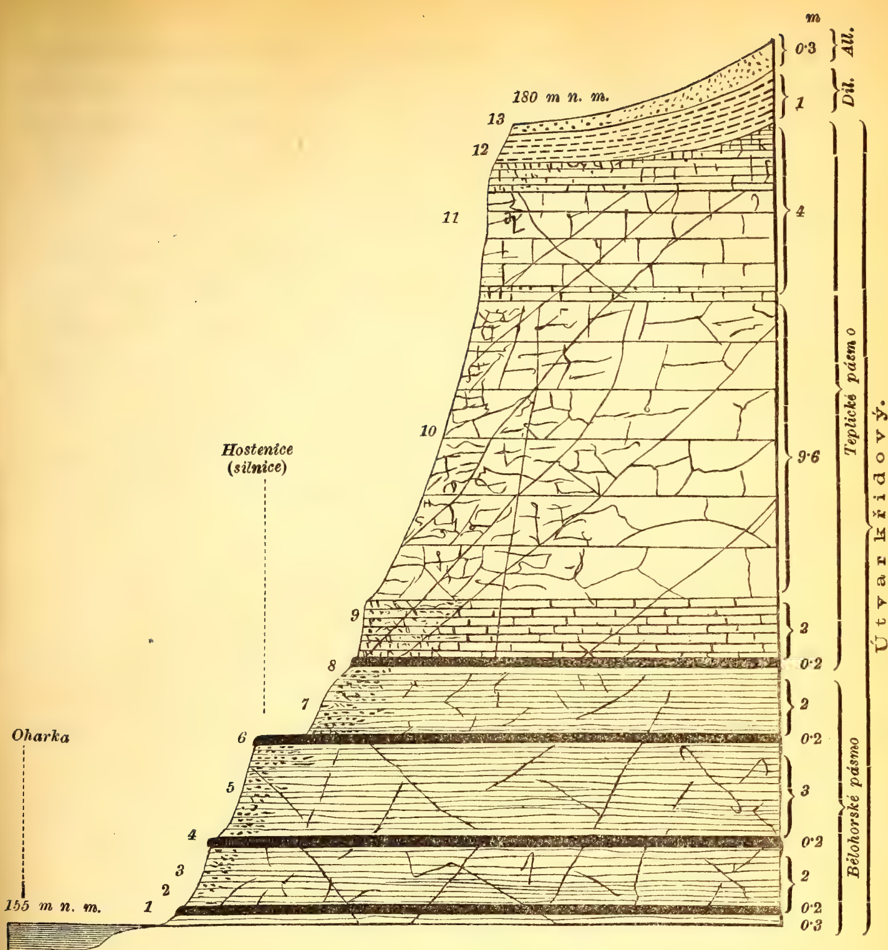
					180 m n. m.
Alluvium.		13.	Ornice		0·3 m
Diluvium.		12.	Žlutá cihlářská hlína		1·0 „
Útvar křidový.	Teplické pásmo	11.	Bělavý pevný slín k stavbě se upotřebující		4·0 „
		10.	Modravý měkký slín		9·6 „
		9.	Bělavý rozdrobený slín	obě přístupny v zahradě Jos. Vagnera v Hostenicích	2·0 „
		8.	Bělavá pevná lavice slínu		0·2 „

Útvar křídový.	Bělohorské pásmo.	7. Šedá a modravá jílovitá opuka vlhká. (Přístupná u zdi Hostenického dvora a v zahradě J. Vagnera)	2·0 m
		6. Šedá, pevná lavice (druhá šedá), přístupná v Havránkovic rokli, dále na jihozápad od Hostenic. Obsahuje: Lima elongata Sow., Exogyra lateralis Rss.	0·2 „
		5. Modravá, méně šedá, jílovitá opuka, která se v pecky rozpadává. Vrstevnatosť nepravidelná. Vlhká. Má hojně pyritu, na povrchu v sádrovec se měnícího. Obsahuje Ostrea semiplana (hojně), Spondylus spinosus (zřídka), v Havránkovic rokli obsahuje též Amorphospongia rugosa (vel. hojně) . . .	3·0 „
		4. Šedá lavice pevné opuky (první šedá). Obsahuje Rostellaria Reussi Gein., Pectunculus lens Nilss., Ostrea, Exogyra lateralis Rss., Lima elongata Sow. (vel. hoj.) . . . . . :	0·2 „
		3. Jílovitá opuka, totožna s 5., též s hojným sádrovcem	2·0 „
		2. Modrá, (místy šedá) pevná opuka obsahující Ammonites Woolgari Mnt., Rostellaria Reussi Gein., Lima elongata Sow. (vel. hoj.), Avicula glabra Rss., Pecten Nilssoni Goldf., Exogyra lateralis Rss., Pectunculus lens Nilss. (zř.) — V Havránkovic rokli obsahovala též Nautilus sublaevigatus d'Orb. a Ostrea	0·2 „
		1. Modrá neb šedá, rozdrobená opuka .	0·3 „

Hladina Oharky . . . 155 m n. m.

V Havránkovic rokli bylo r. 1874. vrtáno (za příčinou kutění po uhlí!) až do hloubky 42°, při čem samá mastná opuka se jevila.

Na stráni mezi Hostenicemi a Břežany, kde Oharka stěny opukové podrývá, takže opuka čerstvější na povrch vychází, jeví se mezi drobivou opukou více pevných lavic s obyčejnou Amorphospongií rugosou.



Průřez opukové stráně v Hostenicích.

2. Teplické pásmo.

Teplické pásmo jest nejmocnějším ze všech pásem útvaru křidového na Brozanské výšině. Tvoří je kamení dvojího druhu. Předně modravé, někdy šedé slíny, dosti měkké, za druhé opuky písčitovápnité, šedé až šedožluté. Rozdílu ve stáří mezi oběma není.

Tam, kde vycházejí slíny na povrch zemský, zvětrají a rozpadávají se v kousky a později v mastný jíl, který jest velmi podoben oněm jílům, jež shledáváme v oboru Březenského pásma. Slíny nemívají zřetelnou vrstevnatosť. Jsou prošlehány četnými rozsedlinami

dle nichž rozdělují se v nepravidelné kusy. Někdy mají rozsedliny polohu málo od roviny vodorovné odchýlenou a snadno by mohly považovány býti za plochy vrstevnatosti (sloje) a tím slíny za skloněné.

Slíny Teplického pásma mívají v sobě pecky a shluky pyritové, které blíže povrchu v limonit, méně v sádrovec se mění. Na některých kusech pyritových nebo limonitových bylo zřetelně viděti bývalé skameněliny vápnité. Jmenovitě jsou to mořské houby, které bývají v pyrit, limonit ba i sádrovec změněny. Takovouto proměnou v pyrit nebo limonit, ale zvláště sádrovec, mění ku př. skamenělé houby nejen svůj vnitřní i povrchový sloh, ale i objem. Skameněliny následkem krystallisace zvětší objem a nabubří. Nalezl jsem nejednou kus, kde část byla vápnitá, druhá pyritová, třetí limonitová a sádrovcová.

V rozsedlinách, které jsou limonitem potaženy, nalézáme často vláknitý vápenec, který bývá prostoupen drůzami krystallinického vápence v klencích.

V pevnějších lavicích vyskytují se svíry.[1])

U Želchovického dvora, půl km severovýchodně od Želchovic, prýští se ze slínu hořká voda,[2]) čirá, chuti mírně hořké, obsahující podle chemického rozboru kníž. Švarcenberkské laboratoře v Lovosicích:

MgO	23·128
NaO	10·693
CaO	4·510
KaO	1·144
SO_3	53·151
CO_2	3·807
Cl	2·192
SiO_2	1·395
NO_5	stopa

Slíny jsou pokryty u velké míře Březenským pásmem a kde toho není, štěrkem a hlinou diluvialní. Za základ mají Bělohorské pásmo, při čem je dno (ležaté) Teplických slínů na jihu vyšší, na severu hlubší. Celkem zaujímá pásmo to přístupný horizont mezi 150 a 199 až 200 m n. m. Na severu sahají též hlouběji, ale nikde výše než 199 až 200 m.

U Lukavce[3]) vycházejí slíny u paty stráně. Odtud jsou kryty

---

[1]) Zahálka. Geologie výš. Rohatecké u Roudnice. Zprávy o zased. král. čes sp. nauk. Praha, 1885. Str. 7.

[2]) Zahálka. Hořká voda u Želchovic a Křtěnova. Vesmír, 1883. Str. 23.

[3]) Zahálka. První zpráva o geolog. pom. výš. Brozanské. Str. 12. Zprávy o zased. král. čes. spol. nauk. Praha, 1884.

až k Humberku diluvialním štěrkem a hlinou. Od Humberka přes Keblice až ku Vinici u Brozan lze je sledovati od paty stráně (150 m n. m.) až do výše 199 m, odkud počíná Březenské pásmo. Od Vinice až do Brozan vychází slín u paty stráně pod žlutou hlinou diluvialní. Mnohé cesty a silnice založeny jsou tu v roklích, které jsou prohloubeny skrze žlutou hlínu a štěrk až do slínů. Od Brozan k Hostenicům jsou slinité stráně pokryty diluvialními vrstvami. Za Hostenicemi k Břežanům nabývá pásmo Teplické rázu písčitých opuk a totéž platí o stráni od Břežan směrem k Žabovřeskám. Pouze na jednom místě se ráz písčitý přerušuje rázem slinitým a to je severovýchodně od Břežan, několik kroků hlouběji a dále na severovýchod od trigonometrického bodu „211 m n. m.“. Jižní stráně mezi Žabovřesky a Skřivánčí horou jsou již opět rázu slinitého. Týž slín skládá kopeček a Ohareckou stráň jihozápadně od Žabovřesk. Od Skřivánčí hory můžeme sledovati slíny Teplické v modravý jíl rozpadlé po stráních vrchu Spravedlivé, u Hájku, Chotěšova, Černiva, v Kačovech, ale zvláště na rozsáhlých stráních mezi Úpohlavy, Vrbičany, Siřejovicemi a Čížkovicemi. Při tom jsou slíny po celé západní části výšiny Brozanské pokryty Středohorskými štěrky a to buď pyropovými, jako od Žabovřesk a Skřivánčí hory až ku hřbetu Kačovskému u Černiva aneb obecnými, jako v dalším postupu jejich k Čížkovicům. Osamocený kopec u Želchovic, Litom zvaný, je též slinitý, na vrcholu obecným Středohorským štěrkem pokrytý. Uprostřed výšiny Brozanské je slinité Teplické pásmo vyššími vrstvami křidovými pokryto, vyjma v Hostenickém údolí, kde v hlubších polohách v podobě jílu tu a tam na povrchu se ukazuje.

Skameněliny jsou v oboru slinitých vrstev dosti četné.

Ku stavbě se slíny nehodí, poněvadž se snadno rozpadnou. Za to se dobře hodí ku pálení vápna. U Brozan užívá se slínu toho k opevňování břehů Oharky, poněvadž ve vodě promění se slín v tuhý a mastný jíl.

Abychom poznali palaeontologický charakter tohoto pásma, povšimneme si několika nalezišť na různých stranách výšiny. V první zprávě o geologických poměrech výšiny Brozanské počal jsem s nalezištěm u Lukavce a postupoval k Sulevicům a Čížkovicům. V tomto směru pokračovati budu dále kolkolem výšiny.

1. *Úpohlavy.*

Mezi nádražím Úpohlavským a potokem Modlou byl odkryt při stavbě dráhy valně rozpadlý měkký slín barvy šedobílé. Obsahoval dosti sádrovce. Skameněliny nalezl jsem tyto:

Ostrea.
Spondylus spinosus, Goldf.
Terebratula semiglobosa, Sow.
Rhynchonella plicatilis, Sow.
Bairdia subdeltoidea, Mün. sp. (h.)[1])
Micraster.
Cidaris Reussi, Gein.
Parasmilia centralis, Mant.
Cristellaria rotulata, Lam. sp.
Ventriculites angustatus, Röm. (h.)
Ventriculites radiatus, Mant. (h.)
Cyrtobolia formosa, Rss. sp.
Množství úlomků spongií a j.

2. *Černivo.*

Na východním konci obce Černiva jsou odkryty ve výši 180 až 184 m n. m. modrošedé slíny. Z pevnějších, vápnitějších pecek, které se na povrchu ze slínu vyplaví, tvoří se takové cicváry, jaké nalezáme v diluvialních hlinách Brozanské výšiny. Obsahuje:

Terebratula semiglobosa, Sow. (h.)
Micraster.
Ostrea Hippopodium, Nilss. (přirostlá na předešlém.)
Ventriculites radiatus, Mant.

3. *Lada u Chotěšova.*

Na holé stráni, Lada zvané, která nad Chotěšovem a Černívem se vypíná, vychází na povrch mezi 190 až 199 m n. m. modravý, v drobné kousky nebo jíl rozpadlý slín, chudý na skameněliny. Obsahoval:

Terebratula semiglobosa, Sow.
Cidaris z příbuzenstva sceptrifera, Mant.
Frondicularia tenuis, Rss.
Cristellaria rotulata, Lam. sp. (h.)
Nodosaria annulata, Rss.
Globigerina cretacea, d'Orb. (v. h.)
Amorphospongia rugosa, Röm.

---

[1]) Skratky: v. h., h., zř., vz. vyznačují poměrné množství, v jakém se skameněliny vyskytují: velmi hojně, hojně, zřídka, vzácně. Skameněliny, u nichž žádná taková skratka není, byly nalezeny jen jednou nebo dvakráte.

4. *Skřivánčí hora.*

Na severním úpatí Skřivánčí hory byl odkryt velmi měkký slín barvy šedé s tmavšími skvrnami. Ve vodě rozpadne se úplně v jíl, který je spůsobilý ku hnětení. Z tohoto slínu, který během jednoho dne ve vodě úplně v jíl se proměnil, byly vypláknuty:

Exogyra lateralis, Rss. (h.)
Bairdia subdeltoidea, Mün. sp. (v. h.)
Nodosaria Zippei, Rss. (h.)
Nodosaria annulata, Rss. (vz.)
Frondicularia. (v. h.)
Flabellina elliptica, Nilss. sp. (h.)
Cristellaria rotulata, Lam. sp. (v. h.)
Globigerina cretacea, d'Orb. (zř.)
Haplophragmium irregulare, Röm. sp. (zř.)
a j. v.

Skamenělin větších neměl jsem příležitosť zde nalézti.

5. *Stráň Oharky jihozápadně Žabovřesk.*

Zajímavým místem je kopeček jihozápadně od Žabovřesk, který na jižní straně příkře ku hladině Oharky se svažuje. Mocnosť slínu obnáší tu asi 15 m. Nejhlubší slín jest jílovitý tmavošedý do modra, s četnými zrnky pyritu. Jest od vody změklý a dá se snadno krájeti. Bývá přístupen jen v letech sušších jako r. 1885, jinak je vodou Oharky zakryt. Jmenovaného roku vyčnívala z vrstvy té částˇ 20 cm mocná a bylo pozorovati, že pokračuje dále do hloubky, i to, že sahá dále od břehu, do řečiště. Slín této vrstvy je chudým na skameněliny větší. Nalezl jsem tu pouze:

Bairdia subdeltoidea, Mün. sp. (h.)
Frondiculuria Cordai, Rss.
Cristellaria rotulata, Lam. sp. (h.)

Mezi touto tmavou vrstvou a výše položenou pěšinou je 5 m vysoký svislý břeh, jehož vrstvy slinité nebyly přístupny, jsouce pokryty s hůry splaveným slínem. Mezi pěšinou a výše položenou cestou je příkrá 8 m vysoká stráň skládající se z pevného šedobílého slínu, který se na povrchu rozdrobuje a v jíl mění. Na rozsedlinách má četně vláknité vápence. V tomto slínu nalezl jsem:

Oxyrrhina. Zub. (vz.)
Ptychodus mammillaris, Ag. Zub. (vz.)
Nautilus sublaevigatus, d'Orb. (zř.)

Ammonites peramplus, Mant. (zř.); obrovský exemplar tento shoduje se s oněmi obrovskými, které v hořejší slinité vrstvě stráně Koštické se nalezají. V jedné komoře tohoto Ammonita nalezeny: Lima Hoperi, Exogyra lateralis a množství obyčejných drobných skamenělin.

Scaphites Geinitzi, d'Orb. (zř.) až 48 mm dlouhý.

Neurčený, velmi malý hlavonožec, jenž měl 2 mm v průměru a v jádru Spondyla spinosa byl nalezen.

Natica. (vz.)

Inoceramus. (h.) Exempláry mladé, úlomky misek a zámků od velkých kusů.

Lima. (zř.)

Exogyra lateralis, Rss. (v. h.)

Ostrea semiplana, Sow. (h.)

Ostrea Hippopodium, Nilss. (h.)

Ostrea Naumanni, Rss. (vz.)

Spondylus spinosus, Goldf. (h.)

Pecten concentrice-punctatus, Rss. (vz.)

Množství neurčitelných jader z bivalv.

Terebratula semiglobosa, Sow. (h.)

Terebratulina striatula, Mant. (zř.)

Terebratulina gracilis, Schl. (v. h.)

Rhynchonella plicatilis, Sow. (zř.)

Rhynchonella octoplicata, Sow. (zř.)

Rhynchonella Cuvieri, d'Orb. (v. h.)

Membranipora curta, Nov. (vz.) V podobě uzlovitých těles. S přirostlou Serpula gordialis.

Membranipora irregularis, v. Hag. sp. (zř.) Přirostlá na Micrasteru a Nautilu sublaevigatu.

Biflustra Pražaki, Nov. (vz.)

Pollicipes glaber, Röm. (vz.)

Bairdia subdeltoidea, Mün. sp. (h.)

Serpula gordialis, Schl. (h.)

Serpula. (vz.)

Micraster breviporus, Ag. (zř.) S přirostlou Ostrea Hippopodium.

Holaster planus, Mant. (vz.)

Phymosoma radiatum, Sorig. (h.) Ostny a desky.

Antédon Fischeri, Gein. (zř.) Jednou nalezl jsem chomáč článků od tohoto druhu.

Flabellina elliptica, Nilss. (zř.)
Frondicularia. (zř.)
Cristellaria rotulata, Lam. sp. (h.)
Globigerina cretacea, d'Orb. (v. h.)
Nodosaria Zippei, Rss. (zř.)
Haplophragmium irregulare, Röm. sp. (v. h.)
Pleurostoma bohemicum, Zitt. (zř.)
Ventriculites angusatus, Röm. (zř.)
Ventriculites radiatus, Mant. (zř.)
Amorphospongia globosa, v. Hag. (h.)
Amorphospongia rugosa, Röm. (zř.)
Verruculina tenue, Röm. sp. (vz.) S přirostlou Serpula gordialis a Ostrea Hippopodium.

Zřídka nalezneme ve slínu tvrdší pecku, obsahující chomáče obyčejných drobných skamenělin.

Nad cestou zvedá se ještě slín o 2 až 3 m výše, téže vlastnosti.

Tato stráň upomíná mne na stráň Ohareckou u Koštic, o jejíž slinitých vrstvách, zvláště co se palaeontologických poměrů týče, zmiňují se již Reuss, Krejčí a Frič.[1]) Stráň Koštická pokryta je nahoře diluvialními vrstvami a sice pyropovým štěrkem a žlutou hlinou.[2]) Blíže hladiny vodní jsou tmavošedé do modra jdoucí měkčí slíny nahoře jsou šedé a pevnější slíny. Tentýž sled shledali jsme však i u Žabovřesk. Nižší, tmavší slíny jak u Žabovřesk tak u Koštic obsahují hojně pyritu a drobných skamenělin. U Koštic jest v tmavých slínech vrstvička plna koprolithů, rybích zubů a jiných drobných skamenělin. Zda-li je také u Žabovřesk tato vrstvička, nemohl jsem se přesvědčiti, poněvadž nad tmavou přístupnou vrstvou je 5 m mocná nepřístupná vrstva. Sám nalezl jsem v dolní modravé Koštické vrstvě koprolithové tyto skameněliny:

Coprolithy.

Šupiny, obratle a zuby rybí,[3]) zvláště od Ptychodus mam-

---

[1]) Reuss: Die Kreidegebilde. 1884. S. 27. a 55.
Reuss: Versteinerungen d. böhm. Kreidef. S. 122.
Krejčí: Studie o útv. křid. str. 62. Archiv I.
Frič: Cephalopoden d. böhm. Kreidef.
Frič: Reptilien u. Fische d. böhm. Kreidef.

[2]) Zahálka: Rozšíření pyropových štěrků v Č. S. str. 6. Zprávy o zased. král. čes. spol. nauk z r. 1884.

[3]) Frič: Rept. u. Fische. V tomto díle uvedena celá řada zde se vyskytujících druhů.

milaris, Ag., Corax heterodon, Rss. a Oxyrhina Mantelli, Ag.
Scaphites Geinitzi, d'Orb.
Actaeon ovum, Duj.
Gastrochaena amphisbaena. Goldf.
Inoceramus.
Exogyra lateralis, Rss.
Ostrea semiplana, Sow.
Terebratula.
Terebratulina striatula, Mant.
Terebratulina gracilis, Schloth.
Rhynchonella Cuvieri d'Orb.
Bairdie.
Phymosoma radiatum, Sorig.
Micraster.
Množství drobných foraminifer.
Mořské houby jsou ponejvíce v pyrit změněné.

Vyšší šedý, pevnější slín u Koštic shoduje se v palaeontologických poměrech s geognosticky stejným slínem u Žabovřesk. Sám nalezl jsem v něm u Koštic:

Ammonites peramplus, Mant., obrovské exemplary. V podobných objevil Frič Loricula gigas, Frič.[1])
Scaphites Geinitzi, d'Orb.[2])
Inoceramus.
Exogyra lateralis, Rss.
Ostrea.
Spondylus spinosus, Sow.
Terebratula semiglobosa, Sow.
Terebratulina gracilis, Schoth.
Rhynchonella plicatilis, Sow.
Rhynchonella Cuvieri, d'Orb.
Bairdia subdeltoidea, Mün. sp.
Serpula gordialis, Schl.
Phymosoma radiatum, Sorig.
Micraster breviporus, Ag. s Ostrea Hippopodium a Serpula.
Holaster planus, Mant.
Množství drobných Bryozoí a Foraminifer.

---

[1]) Frič: Cephalopoden. S. 39.
[2]) Frič: tamtéž. S. 42.

Z Bryozoí, zvláště Membranipora curta, Nov. ve velkých uzlovitých kusech.
Pleurostoma bohemicum, Zitt.
Ventriculites angustatus, Röm. sp.
Ventriculites radiatus, Mant.
Cyrtobolia formosa, Rss. sp.
Plocoscyphia labrosa, Smith sp. s přir. Serpula gordialis.
Plinthosella squamosa, Zitt.

6. Severovýchodně od Břežan.

Několik kroků na severových. od trigonometrického bodu „211 m n. m." nalézá se ve stráni pevný šedý slín, ve kterém se vyskytuje:

Scaphites Geinitzii, d'Orb.
Ostrea semiplana, Sow.
Rhynchonella Cuvieri, d'Orb.
Micraster.
Ventriculites angustatus, Röm. sp.
Amorphospongia rugosa, Röm.

7. Stráň mezi Hostenicemi a Brozany.

Stráň tato skládá se z modrošedých měkkých slínů, které se snadno v jíl rozpadnou. Pokryty jsou štěrkem a žlutou hlinou diluvialní. Místy je v nich hojná Ostrea semiplana, Sow. U prvních domků Brozanských nalezl jsem v lomu:

Nautilus sublaevigatus d'Orb. (zř.) s přirostlou Hippothoa desideriata Nov.
Cardium alutaceum, Goldf. (vz.)
Ostrea semiplana, Sow. (zř.)
Ostrea Hippopodium, Nilss. (h.) Obyčejně na ježovkách přirostlá.
Spondylus spinosus, Goldf. (zř.)
Terebratula semiglobosa, Sow. (h.)
Terebratulina gracilis, Schl. (h.)
Rhynchonella plicatilis, Sow. (zř.)
Rhynchonella Mantelliana, Sow. (zř.)
Rhynchonella Cuvieri, d'Orb. (zř.)
Bairdia subdeltoidea. Mün. sp. (h.)
Micraster breviporus, Ag. (h.)

Micraster cor testudinarium, Goldf. (zř.)
Phymosoma radiatum, Sorig. (h.)
Globigerina cretacea, d'Orb. (zř.)
Flabellina elliptica. Nilss. (zř.)
Cristellaria rotulata, Lam. sp. (h.)
Haplophragmium irregulare, Röm. sp. (zř.)
Frondicularia.
Pleurostoma bohemicum, Zit. (h.)
Ventriculites angustatus, Röm. (h.)
Cyrtobolia formosa, Rss. sp. (zř.)
Cystispongia verrucosa, Rss. sp. (zř.)
Phymatella. (vz.)
Amorphospongia rugosa Röm. (zř.) S hojně přirostlými skamenělinami.

8. Brozany.

V Brozanech vystupuje na povrch Teplický slín na úpatí srázných strání anebo v hlubších roklích a všude je štěrkem a hlinou pokryt. V cihelně na severozápadním konci Brozan je tento postup vrstev s hora dolů:

		180 m n. m.
Diluvium.	Žlutá hlína	10 m
	Štěrk	0·5 „
Křída. Teplické pásmo.	1. Modravý rozpadlý slín, nahoře v jíl proměněný	9·5 „
	2. Šedý neb modravý, pevný slín . . .	6·0 „
		154 m n. m.

Rozpadlý slín vrstvy 1. chová tyto skameněliny:

Nautilus sublaevigatus, d'Orb. (zř.) S přirostlou Membranipora curta Nov.
Cerithium. (vz.)
Inoceramus. (zř.)
Jádro Gasteropoda. (vz.)
Exogyra lateralis, Rss. (zř.)
Ostrea semiplana, Sow. (zř.) přirostlá na Spond. spin.
Ostrea Hippopodium, Nilss. (h.) přir. na Micraster c. testud. a breviporus.
Spondylus spinosus, Goldf. (zř.)
Nucula pectinata, Sow. (zř.)

Terebratula semiglobosa, Sow. (h.)
Terebratulina gracilis, Schl. (h.)
Rhynchonella plicatilis, Sow. (zř.)
Rhynchonella Cuvieri, d'Orb. (v. h.)
Membranipora irregularis, v. Hag. sp. (h.)
Lepralia euglypha, Nov. (vz.)
Berenicea confluens, Röm. sp. (vz.)
Bairdia subdeltoidea, Mün. sp. (h.)
Serpula gordialis, Schl. (zř.)
Serpula granulata, Sow. (zř.)
Phymosoma radiatum, Sorig. (zř.)
Micraster cor testudinarium, Goldf. (zř.) S přirostlými Serpula gordialis, Membranipora irregularis, Lepralia euglypha, Berenicea confluens a Ostrea Hippopodium.
Micraster breviporus, Ag. (zř.) S přirostlými Serpula granulata, Serpula sp., Membranipora curta, Ostrea Hippopodium.
Globigerina cretacea, d'Orb. (zř.)
Cristellaria rotulata, Lam. sp. (h.)
Nodosaria Zippei, Rss. (zř.)
Haplophragmium irregulare, Röm. sp. (zř.)
Craticularia subseriata, Röm. (vz.)
Ventriculites angustatus, Röm. (v. h.)
Plocoscyphia labyrinthica, Rss.? (vz.)
Cyrtobolia formosa, Rss. sp. (vz.)
Cystispongia verrucosa, Rss. sp. (vz.)
Amorphospongia globosa, v. Hag. (zř.)
Amorphospongia rugosa, Röm. (zř.) s kořenem 6 cm dl. S hojně přirostlými drobnými skamenělinami.

Šedý, pevný slín vrstvy 2. obsahuje svíry, jež mají na povrchu vláknitý vápenec a vnitřní hmota sestává z pevnější, tvrdší a bělejší horniny než-li slín, v němž vězely. Slín obsahuje hojně pecek pyritových, (taktéž vrstva 1.) limonitových, nebo kusy sádrovce. Slín rozpadne se na vzduchu a dešti snadno v jíl. Slín není dokonale vrstevnatý. Rozsedliny protínají opuku v rozmanitých směrech, tak že se dělí v nepravidelné kusy. Nalezl jsem v ní tyto skameněliny:

Šupiny rybí.
Jádro gasteropoda.
Lima Hoperi, Mant. (zř.)
Exogyra lateralis, Rss. (zř.)

Spondylus spinosus, Goldf. (zř.)
Terebratula semiglobosa, Sow. (h.)
Terebratulina gracilis, Schl. (h.)
Rhynchonella plicatilis, Sow. (zř.)
Rhynchonella Mantelliana Sow. (zř.)
Rhynchonella Cuvieri, d'Orb. (v. h.)
Bairdia subdeltoidea, Mün. sp. (h.)
Micraster breviporus, Ag. (zř.)
Holaster planus, Mant. (vz.)
Phymosoma radiatum, Sorig. (h.)
Flabellina (vz.)
Cristellaria rotulata, Lam. sp. (h.)
Ventriculites angustatus, Röm. (h.)
Amorphospongia rugosa, Röm. (zř.) S hojně přirostlými drobnými skamenělinami.

9. *Rochov.*

Pod 200 m n. m. při jižní a jihozápadní straně obce Rochova jsou odkryty v jamách a lomech pevné slíny barvy šedé s modravými skvrnami, nebo modravé s šedými skvrnami, které se střídají s modravými v pecky rozpadlými slíny. Pevné chovají:

Inoceramus. (h.)
Lima. (zř.)
Spondylus latus, Sow. (zř.)
Terebratula semiglobosa, Sow. (zř.)
Micraster. (h.)
Holaster planus. Mant, (zř.)
Ventriculites radiatus, Mant. (zř.)
Verruculina miliaris, Rss. sp. (vz.)
a j. neurčené posud kusy.

10. *Nad Keblicemi.*

Stráně u Keblic obsahují pod 200 m n. m. rozdrobené nebo v jíl proměněné slíny Teplického pásma, jež jsou pokryty Březenským pásmem. V údolí „Keblouka“ zvané, které je na jižní straně Humberku, nalezneme tentýž postup vrstev Teplických a Březenských, jaký je na výšině Rohatecké u Roudnice, ku př. „Na vinici“.

Útvar křídový.	Březenské. pásmo.	Žlutavý v desky se lámající slín, který má v ležatém vrstvičku s velmi hojnými Chondrity.
		199—200 m n. m.
	Teplické pásmo.	2. Šedý neb modravý slín pevný. 1. Modravý, na povrchu rozdrobený slín.

V nižší modravé vrstvě 1. byly tyto skameněliny:

Inoceramus.
Ostrea.
Terebratula semiglobosa, Sow.
Frondicularia.
Cristellaria rotulata, Lam. sp.
Haplophragmium irregulare, Röm. sp.
Chonella.
Verruculina tenue, Röm. sp.
Amorphospongia rugosa, Röm. S přir. skam.

Vyšší šedá nebo modrošedá vrstva 2., která se láme v nepravidelné kusy a na rozsedlinách vláknitý vápenec chová, obsahuje:

Úlomek neurčitelného hlavonožce.
Břichonožec neurčený.
Inoceramus.
Lima Hoperi, Mant.
Pecten.
Terebratula semiglobosa, Sow. (h.)
Terebratulina striatula, Mant.
Micraster breviporus, Ag.
Phymosoma radiatum, Sorig.
Craticularia subseriata Röm. sp.
Ventriculites angustatus, Röm.
Plocoscyphia labyrinthica, Rss.
Plinthosella squamosa, Zitt.
Isoraphinia texta, Röm. s.
a j. v.

Z toho, co zde o Teplickém pásmu bylo řečeno, vysvítá, že slíny Teplické v krajině mezi Čížkovicemi, Lukavcem, Libochovicemi a Budyní jsou pokračováním Teplických slínů krajiny mezi Lovosicemi, Čížkovicemi a Lukavcem, že shodují se též s Teplickým pásmem na

výšině Rohatecké u Roudnice a s Teplickým pásmem u Koštic. Obdobné pak pásmo v severním Německu jest Scaphiten-Pläner stupně Turonského, jež má význačné skameněliny společné s pásmem naším.

Teplické pásmo v podobě opuk písčitovápnitých zaujímá jen malý díl výšiny Brozanské a to jen na jihovýchodní části její od Žabovřesk ku Břežanům a Hostenicům, kde ve stráních pod Březenským pásmem na povrch vychází. Rozhraní mezi opukami písčitovápnitými pásma Teplického a jílem pásma Březenského jest ve vytknutém místě v téže výšce nadmořské 199 až 200 m jako rozhraní slínů Teplického pásma a deskovitých slínů Březenského pásma v dříve uvedené krajině a Rohatecké výšině u Roudnice.

Nad Břežany nalezl jsem v šedé, vápnitopísčité opuce, která obsahovala šupinky světlé slídy (pod 199 m n. m.)

Cristellaria rotulata, Lam. sp.
Phymosoma radiatum, Sorig.

Jiných skamenělin v opuce té jsem nenašel.

3. Březenské pásmo.

V oněch místech výšiny Brozanské, kde útvar křidový ve výši 199 až 200 m n. m. je přístupným, shledáváme nápadné rozhraní dvou pásem křidových: Teplického a Březenského. Pásmo Teplické prozrazuje se všude svými modravými slíny, které se na povrchu snadno rozpadají, kdežto Březenské slíny bývají na povrchu v pevnější žlutavé desky rozpadlé a s drobivými vrstvami se střídají. To platí o severní polovici výšiny Brozanské; v jižní části, nad Břežany a Žabovřesky je Březenské pásmo toho rázu jako na krabatině Klapské, t. j. v krajině mezi Libčevsí, Třebenicemi, Košticemi a Libochovicemi. Ve jmenovaných místech skládá se pásmo Březenské z tmavošedých jílovitých vrstev. Skamenělin obsahují vrstvy rázu slinitého i jílovitého dosti. V jílovitých vrstvách nalézáme hojně pecek pyritu, často v limonit nebo sádrovec proměněných. Pevnější slíny Březenského pásma vybírají se na některých místech co dobré stavivo. Uvedeme některá význačná naleziště tohoto pásma.

1. Údolí Keblouka.

Dostoupíme-li na stráních Keblických výše as 199 m n. m., shledáme, že počínají tu žlutavé, deskovité slíny pásma Březenského.

Zajímavé místo, ve kterém rozhraní pásma Teplického a Březenského je dokonale odkryto, jest údolí na jižní straně Humberku, Keblouka zvané. Při popisu Teplického pásma byl postup vrstev zdejších vytknut. Nad poslední vrstvou pásma Teplického nalézáme zde, právě tak jako na výšině Rohatecké u Roudnice vrstvičku několik cm mocnou, která je protkána velkým množstvím Chondrites. Tato vrstvička náleží nejspodnější vrstvě Březenské a tvořena je žlutavými neb šedými deskovitými slíny, v níž také Inoceramus nalezen. Nad Chondritovou vrstvičkou objevuje se v deskovitém žlutavém slínu:

Thecosiphonia ternata, Rss. sp.

Od tohoto druhu, jenž na výšině Rohatecké v témže slínu i v téže výšce nadmořské se vyskytoval, nalezl jsem zde čtyři celé exempláry vedle několika zlomků. Jeden exemplár má jednu hlavici, dva po dvou hlavicích a jeden tři. Dosahují 6·5 až 13 cm výšky. Všecky exempláry mají částečně zachovalou krycí blánu. Zejména pokrývá blána tato základ a odtud místy i na hlavice vystupuje. Kostra je dosti zachovalá.

Stichophyma turbinata, Röm. sp.

Jediný zde nalezený exemplár má 6 cm délky a 4 cm šířky se zachovalým povrchem i kostrou. Tato houba byla u nás posud jen v Korycanských vrstvách čes. útvaru křidového nalezena a sice v Schillingen, u Kamajku, Zbyslavi a Velími.[1])

2. *Mezi Keblicemi a Vrbičanským zámkem.*[2])

Na cestě z Keblic ku zámku Vrbičanskému lze poznati na temeni hřbetu ve výši asi 220 m n. m. nejvyšší Březenské slíny v lomech. Střídají se tu žlutošedé, pevné deskovité slíny anebo modravé v nepravidelné kusy se lámající slíny s drobivými tmavšími slíny. V pevnějších nalézáme vždy stlačené Inoceramy (snad Cuvieri) a Micrastery. V drobivých jest Bairdia subdeltoidea, Mün. sp., Cristellaria rotulata, Lam. sp. a Frondicularie.

3. *Na Vinici u Brozan.*

Stráň na Vinici severozáp. Brozan skládá se do 199 m n. m. z modravých drobivých slínů Teplických. Od 199 až do 202 m n. m.

---

[1]) Viz Počta: Beitr. z. K. d. Spongien d. böhm. Kreidef. Prag. 1884. S. 26.

[2]) Frič uvádí ve svém díle: Cephalopoden d. b. Kreidef. S. 27. hlavonožce Ammonites subtricarinatus, d'Orb., z Teplických vrstev mezi Keblicemi a Vrbičany u Lovosic.

nalezneme tam první vrstu Březenského pásma, skládající se ze šedožlutých slínů s tmavšími místy; na povrchu rozpadávají se v tenké zvonivé desky. Je pokryta slabou vrstvičkou štěrku a 2 až 3 m mocnou žlutou hlinou. Vrstva ta shoduje se v geognostickém i palaeontologickém ohledu s prvou vrstvou Březenského pásma na výšině Rohatecké a má též ve spod velmi hojně Chondritů. Kromě těch nalezl jsem:

Šupiny rybí (h.)
Inoceramus (h.)
Pecten Nilssoni, Goldf. (zř.)
Spondylus latus, Sow. sp. (zř.)
Terebratula semiglobosa, Sow. (vz.)
Phymosoma radiatum, Sorig. (vz.)
Malý neurč. ježek (vz.)
Micraster sp. (zř.)
Holaster planus, Mant? (vz.)
Cristellaria rotulata, Lam. sp. (zř.)
Thecosiphonia ternata, Rss. sp. (vz.)
Scytalia pertusa, Rss. sp. (vz.) [1])
Neurčená spongie.
Sequoia Reichenbachi, Heer (vz.).

4. Půl km západně od Vinic.

Půl km záp. od Vinic nalézá se rokle, na jejímž horním konci je lom s následujícím postupem vrstev s hora dolů:

Diluvium.	Žlutá hlína	3	m
Útvar křídový.	6. Tmavý, v jíl proměněný slín	1	„
	5. Šedožlutý pevný slín	1	„
	4. Tmavý rozpadlý slín	0·5	„
Březenské pás.	3. Šedožlutý pevný slín	1	„
	2. Tmavý rozpadlý slín	0·5	„
	1. Šedožlutý pevný slín	1	„

Slíny tyto zapadají od povrchu stráně na západ v délce 20 m, pak opět vystupují. Tento úkaz zcela místní vysvětluje se takto. Ve stolicích pevných slínů jsou mocné rozsedliny. Těmito vniká voda do nižších rozpadlých vrstev, které se v jíl proměňují a vyluhují. Proto

[1]) Zahálka: Scytalia pertusa etc. Zprávy spolku geolog. Praha 1885. č. 4. — Zahálka: Ueber Isoraphinia texta etc. Sitzungsb. d. kais. Akademie d. W. in Wien Jahrg. 1883. I. Abth. S. 647.

se pevné vrstvy slínů sesazují a bortí. V pevných slínech je hojný stlačený Inoceramus (Cuvieri).

5. U Rochova.

Na jihovýchodní straně Rochova při cestě do Břežan nalézal se ve výši as 203 m n. m. lom. V něm byl pod 0·5 m mocnou ornicí rozdrobený slín, 1 m mocný. Pod tou vrstvou je odkryto 2 m žlutošedého pevného slínu, který se na dešti v pecky rozpadá. Obě vrstvy náleží Březenskému pásmu, snad nejhlubším vrstvám.

Pevný slín chová:

Šupiny rybí.
Inoceramus Cuvieri, Sow. (h.)
Nucula pectinata, Sow. (zř.)
Micraster cor testudinarium, Goldf. (h.)
Holaster planus, Mant (zř.)
Ventriculites angustatus, Röm. sp. (zř.)
Chondrites sp.
Neurčitelné větévky.

Vyšší drobivý slín chová:

Cristellaria rotulata, Lam. sp. (zř.)
Globigerina cretacea, d'Orb. (v. h.) a j.

6. Lada u Chotěšova.

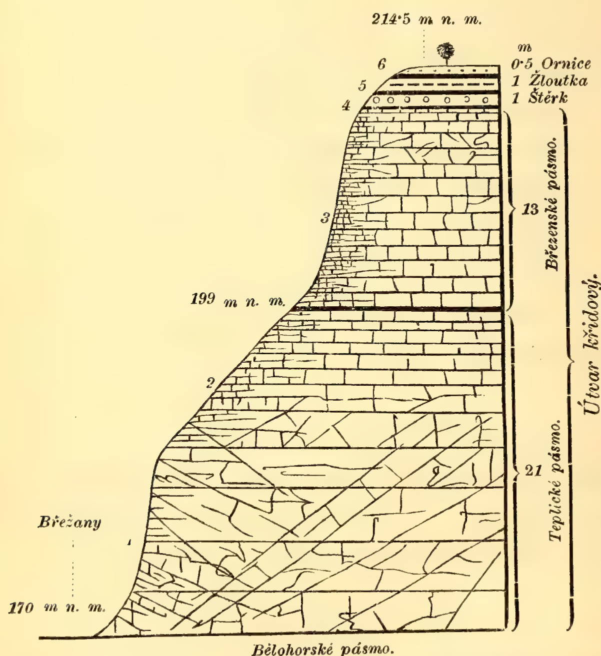
Na tomto nalezišti, jež jsme uvedli již v popisu Teplických vrstev, pokrývá ve výši 199 – 200 m n. m. pásmo Teplické, deskovitý bělavý slín pásma Březenského s otisky Inoceramů.

7. Nad Břežany.

Stráň nad Břežany má do 199 m n. m. písčitou Teplickou opuku. Na ní spočívá 13 m mocná, velmi měkká a jílovitá vrstva barvy tmavě modravé, která se na povrchu v teninké desky rozpadává. Obsahuje hojně roztroušeného pyritu od velikosti máku až do velikosti pěstě. Proměnou pyritu povstává limonit a sádrovec, jenž všude na povrchu se povaluje. Krystalky sádrovce mají plochy: $-P . \infty P . \infty P \infty$ čili 111 . 110 . 010. Nejvíce je sádrovce mezi destičkami rozpadlého jílu. Na povrchu jílu tvoří se též bílý povlak hořké soli. Hlouběji pod povrchem je jíl poněkud pevnější, ale vždy velmi měkký a vlhký. Větší skameněliny jsou vzácné. Hojnější jsou drobné. Otřeme-li jíl

kartáčem, objeví se na povrchu velké množství drobnohledných skamenělin. Obsahuje:

Obratle rybí.
Nucula pectinata, Sow.
Ostrea Hippopodium, Nilss.
Flabellina elliptica, Nilss. sp.
Bairdia subdeltoidea, Mün. sp. (v. h.)
Frondicularie rozmanité.
Cristellaria rotulata, Lam. sp. (h.)
Nodosaria obscura, Rss. (h.)



Průřez opukovou strání u Břežan.

Již Krejčí počítal zvonivé opuky Rohatecké výšiny [1]) s význačným Inoceramus Cuvieri k pásmu Březenskému. Na výšině Brozanské je pásmo popsané v předešlé části totožné s Březenským pásmem výšiny Rohatecké [2]) a také má význačný Inoceramus Cuvieri. Za význačnou skamenělinu Březenského pásma Rohatecké a Brozanské výšiny po-

[1]) Krejčí. Studie o útv. křid. Archiv. I. Str. 78.

[2]) Zahálka. Geologie výšiny Rohatecké. Str. 17.

važuji též Thecosiphoniu ternatu, Rss. sp. Na jihu výšiny Brozanské a sice nad Břežany a Žabovřesky jsou však v témže horizontu nadmořském jílovité vrstvy, které se považují za význačné pro pásmo Březenské.[1]) Tato stejná poloha nasvědčuje tomu, že zvonivé slíny výšiny Rohatecké a Brozanské jsou téhož stáří s Březenskými jíly.

Schlönbach řadí vrstvy pásma Březenského v Čechách k pásmům s Inoceramus Cuvieri a Micraster cor testudinarium severního Německa a Francie.[2]) Schlüter poznamenává,[3]) že podle vyskytování se hlavonožců sluší hledati niveau jeho Emscheru v Březenských anebo Chlomeckých vrstvách českého útvaru křidového. Schlütrův Emscher-Mergel shoduje se s pásmem s Micraster cor testudinarium a pásmem s Micraster cor anquinum Anglického Senonu u Barrois[4]) a s těmitéž pásmy francouzského Senonu u Heberta.[4])

II. Staré štěrky a písky.

Březenské vrstvy výšiny Brozanské jsou pokryty v jižní polovici nad 210 m n. m. vrstvami štěrku a písku. Někde jsou štěrky ty sesuté a pak naleznem je i v nižších polohách (viz geologickou mapu). Co se uložení jejich na pásmu Březenském týče, souhlasí toto s uložením těchže štěrkových a pískových vrstev výšiny Rohatecké u Roudnice. Největší výše — 239 m n. m. — dosahují štěrky tyto půl km jižně od Rochova, na cestě k Chotěšovu.

Štěrky a písky rozloženy jsou především na výšinách mezi Žabovřesky, Břežany a Chotěšovem a jsouce 4 až 8 m mocny, sahají do výše 214 až 218 m n. m. Zde uloženy jsou na Březenském pásmu jílovitého rázu. Severozápadně od Chotěšova skládají štěrky temeno nejvyšší části hřbetu až do 214 m n. m. a zde mají za základ Březenské pásmo rázu deskovitých slínů. Velkého rozšíření mají také štěrky a písky mezi Vrbičany a Hostenicemi, kde tvoří témě rozsáhlého hřbetu a dosahují pak, jak jsme již uvedli, největší výše jižně od Rochova, 239 m n. m.

---

[1]) Krejčí. Geologie. Str. 754: „Podobné slinité opuky (Březenské) v mnohých polohách v mastné jíly se měnící táhnou se podél Oharky nad vyššími opukami (Teplického stupně) až k Budyni . . .“

[2]) Krejčí. Studie o útv. křid. Archiv. I. Str. 159.

[3]) Schlüter. Verbreitung der Cephalopoden in der oberen Kreide Norddeutschlands. Emscher.

[4]) Arnaud. De la division du Turonien et du Senonien. Angoulème. 1883.

Poněvadž jsou vrstvy našich starých štěrků a písků sypké a nejvyšší polohy zaujímají, mohly se od dob svého usazení až po naši dobu snadno sesouvati a odplakovati. Toto odplakování dělo se hlavně za dob, kdy usazovaly se diluvialní štěrky, neboť diluvialní štěrky výšiny Brozanské a jejího okolí, které zaujímají nižší polohu než-li staré štěrky a které jsou žlutou hlinou diluvialní pokryty, obsahují v sobě též horniny ze starých štěrků výšiny Brozanské. Množství starého písku, tvořící buď samostatné vrstvy anebo tmel starých štěrků, přispěly ku tvoření se hmoty žlutých hlin diluvialních. I v době naší splakují se štěrky a písky staré z výše dolů, pokrývajíce stráně slínů, někdy ve značné míře. Uvádím pro příklad stráně nad Žabovřesky, u Chotěšova, v Kačovech a u Vrbičan, kde štěrky dosti daleko od původního naleziště jsou zanešeny.

Staré štěrky jsou pokryty na některých místech pyropovými štěrky a sice 1 km severovýchodně od Žabovřesk, pak mezi tímto místem a Chotěšovem, která část pyropového štěrku souvisí s pyropovým štěrkem, jenž je mezi Hájkem a Chotěšovem, na Spravedlivé a východní části Skřivánčí hory. Pyropový štěrk, jenž pokrývá témě hřbetu severně od Černiva, končí se blíže cesty Černívovrbičanské a v těchto místech, přicházeje ve styk se starými štěrky, je těmito valně promíšen. Severně od tohoto hřbetu táhne se hřbet východně od Úpohlav, jenž je kryt obecným Středohorským štěrkem. Štěrk končí se jihozápadně od dvora Kačova a přicházeje zde ve styk se starým štěrkem je jím velice promíšen.

Starý štěrk má všude tvar oblázkovitý, vězí v drobném křemitém písku a je vrstevnatě uložen. Ve vrstvách štěrku objevují se též vrstvy drobného písku. Ve štěrkovně za dvorem Chotěšovským objevil se tento profil:

Alluvium . . .	Černá ornice štěrky promíšená . .	0·2 až 0·5 m
Staré štěrky a písky	4. Štěrk v žlutohnědém písku	1·6 „
	3. Žlutošedý, drobný, křemitý písek	až 0·1 „
	2. Štěrk souhlasný se 4. ve žlutohnědém písku .	0·7 „
	1. „ „ „ 4. „ šedém „ .	1·0 „

Křid. útv. (Březenské pás.?) Šedý jíl tvoří základ.

Zdejší štěrk obsahuje: bílé anebo jinak zbarvené oblázky křemene (v. h.), modrý do černa buližník (h), žulu, rulu, zelenou břidlici, žlutavou písčitou opuku.

V jamách štěrkových asi $^3/_4$ km jihovýchodně od dvora Chotěšovského, kde starý štěrk až 5 m mocnosti měl, byl pokryt slabou vrstvou pyropového štěrku, jenž se vyznačoval hlavně čedičem málo

zakulaceným aneb ostrohranným až velikosti hlavy, pak železitým pískovcem a žlutavým křemenem (třetihorním).

Štěrkovna severozápadně od Chotěšova vykazuje tento sled vrstev:

Alluvium . . .	Černá ornice štěrkem promíšená	0·3 m
Starý štěrk.	2. Štěrk se šedým jílovitým tmelem	0·5 „
	1. Štěrk v šedém neb žlutavém písku uložený .	2·5 „

Křid. útv. Březenské pásmo: Deskovité slíny tvoří základ.

Zde obsahoval štěrk oblázkový tyto horniny: bílý, žlutý a červenavý křemen (v. h.), modrý do černa buližník (h.), žulu, rulu, zelenou břidlici, (diorit?) a phyllit.

Štěrkovny na stráni nad hájem kníž. Lobkovice k Hostenicům obsahují oblázky křemene (v. h.), buližníku (h.), řidčeji phyllit, diorit, žulu, rulu, slepence, křemence a porfýr. Štěrk vězí v hojném, jemném, žlutém písku.

Staré štěrky a písky pokrývající témě Brozanské výšiny jsou téhož stáří co štěrky pokrývající témě Rohatecké výšiny u Roudnice; neboť štěrky obou výšin skládají se z těchže nerostů a hornin, uloženy jsou na témže pásmu křidového útvaru a počínají v téže výši nadmořské. Poněvadž souvislosť souhlasně uložených vrstev obou výšin přerušena je údolím Oharky, jsou staré štěrky starší tohoto údolí. Některé okolnosti nasvědčují však tomu, že údolí Oharecké je starší doby diluvialní, tedy třetihorní. Jesti dno údolí Oharky pokryto na některých místech štěrky a hlinami diluvialními (viz pozdější popis diluvialního útvaru a mapu geologickou), tak že za dob jich usazování bylo již vytvořeno údolí Oharky. Z výzkumů prof. Krejčího je známo,[1]) že údolí Oharky mezi Louny a Budyní je mohutnou rozsedlinou. Rozsedlina tato souhlasí co do směru se směrem hlavních rozsedlin utvořených za doby neogenové v oboru Českého Středohoří. Uvažme, že pozůstatky zvířeny diluvialní nebyly ve starých štěrkách nalezeny, že staré štěrky jsou starší, než-li pyropové, poněvadž jsou od těchto pokryty. Uvažme dále, že staré štěrky zaujímají mnohem větší výšku (pokrývají temena výšin), než-li diluvialní štěrky (žlutou hlinou pokryté) u paty jmenovaných výšin.

Uvedené okolnosti přiměly mne, považovati staré štěrky, jež pokrývají výšinu Brozanskou, za starší než-li diluvialní a počítati je prozatím k nejmladším vrstvám útvaru křidového potud, pokud se mně nebo jiným nepodaří jinak stáří starých štěrků rozhodnouti.

---

[1]) Studie o útvaru křidovém. Archiv I. str. 61. Geologie. Str. 779.

III. Útvar neogenový.

K tomuto útvaru náleží blíže Keblic čedičový vrch Humberk a vedle něho menší čedičový kopec Větrník se zámkem. O obou zmiňuje se již A. E. Reuss.[1]) Oba vrchy poskytují znamenité příklady o vyvření čediče a jeho vliv na proměnu slínu. Jednou nalezl jsem v čediči kus zeleného porcelanjaspisu, známé to proměny slínu následkem vyvření čediče. Slín jest zde čedičovými proudy ve všech možných směrech u velkém množství proniknut. Také jsou jednotlivé kusy čedičové v slínu uzavřené, co svědčí o tekutém někdy stavu slínu. Jinde zase jsou celé spousty slínu v čediči uzavřeny a rozmanitě proměněny. Nejhojnější je tu čedičový slepenec s četným biotitem, augitem a druhotným vápencem. Slepenec prostoupen je pevným čedičem v proudech, barvy černé s množstvím augitu a biotitu. Slín, jejž čedič prostupuje neb obaluje, má barvu šedou až hnědou a je proniknut hojnými vrstvičkami vápence, jenž mívá na povrchu drůzy klenčové.

IV. Útvar diluvialní.

Velká část Brozanské výšiny je na svém kraji pokryta diluvialními vrstvami. Spodní vrstvy skládají se ze štěrku, vrchní z hlin. Spočívá na křidovém útvaru a je pokryt ponejvíce ornicí.

1. Štěrky.

Štěrky diluvialní jsou při Brozanské výšině rozličného druhu, pročež jsou zvláště povšimnutí hodny. Příčinou rozličných druhů štěrků jest jejich různý původ a tím řídí se také jejich rozmanitá poloha. Některé štěrky mají svůj původ ve starých štěrkách pokrývajících témě Brozanské výšiny, některé v čedičovém a znělcovém horstvu Středohorském, jiné v pořičí Oharky. Podle toho rozděluji v této části štěrky na Brozanské, Středohorské a Oharecké starší (na rozdíl od Ohareckých mladších, alluvialních).

a) Brozanské štěrky.

Východní okraj Brozanské výšiny je pokryt štěrky od Rochova až ku Stranám nad Břežany, tedy hlavně v okolí městečka Brozan.

[1]) Die Umgebungen v. Teplitz u. Bilin. Prag. 1840. S. 263. T. IV. Fig. 3.

Mají úklon od západu k východu, tak že jsou ve vyšších polohách uloženy na Březenském pásmu, v nižších polohách na Teplickém pásmu. Pokryty jsou žlutými hlinami diluvialními. Štěrk jest oblázkovitý s hojným křemitým pískem a sestává z křemene (v. h.), buližníku (h.), šedé opuky (h.), méně z ruly, žuly, fyllitu a dioritu.

Štěrky tyto vycházejí na povrch pod žlutou hlinou v hlubších zářezech cest, silnic a na východní stráni Brozanské výšiny. V zářezu cesty nad Břežany je štěrk až 2 m mocný a spočívá na Březenském jílu. Asi 1 km jihozápadně od Hostenic je ve stráni štěrk 2 až 3 m mocný a spočívá na písčitých opukách. Ve stráni Oharecké od Hostenic ku Brozanům je štěrk obyčejně 1 m mocnosti a spočívá na Teplických slínech. V cihelně Brozanské má mocnosť 0·5 m. Slabě vystupuje štěrk pod žlutou hlinou na Vinici u Brozan, kde spočívá na Březenských slínech.

Sledujem-li Brozanský štěrk pod žlutou hlinou diluvialní od východu na západ, totiž od východní stráně Brozanské k temeni výšiny, v hlubokých roklích cest a silnic, shledáme, že vystupuje vždy výš a výše až ku starým štěrkům, temeno Brozanské výšiny pokrývajícím. Tato okolnosť, že diluvialní štěrky u starých štěrků počínají a podle úklonu výšiny Brozanské se na východ svažují, jakož i ta, že Brozanské štěrky tytéž horniny obsahují co staré štěrky, svědčí o tom, že původ Brozanských štěrků diluvialních sluší hledati ve starých štěrkách.

Již při popisu starých štěrků bylo uvedeno, že tyto štěrky mají velké rozšíření mezi Vrbičany a Hostenicemi. Obec Vrbičany i zámek nalézají se na pokraji starých štěrků. Sledujem-li ornici dle svahu krajiny od Vrbičan ku Siřejovicům, shledáme, že je velmi promíšena oblázkovým štěrkem, shodujícím se s kamením ve starých štěrkách. Mocná ornice nedovoluje, abychom se přesvědčili, zdaž pod ní se nalézá vrstva souvislejšího štěrku. Avšak za Siřejovicemi shledáme, že štěrk vystupuje v údolí od Siřejovic k sušárně (poněvadž žlutá hlína byla z něho splavena) a odtud podle svahu dále ku kníž. Sulevickému lomu. Z toho je patrno, že staré štěrky Brozanské výšiny poskytly také z části svůj štěrk oněm štěrkům, jež se nalézají v nejsevernější části Brozanské výšiny a které jsem nazval Středočeskými a Sudetskými [1]) proto, že větší část hornin, jež v sobě chovají, jsou původu Středočeského a Sudetského.

---

[1]) Zahálka. První zpráva o geolog. pom. výš. Brozanské. Str. 22. Zpr. kr. čes. spol. nauk. 1884.

b. Středohorské štěrky.

K těmto štěrkům náleží ony diluvialní štěrky, které mají svůj původ v Českém Středohoří. Jsou pak dvojího druhu. Jedny obsahují pyrop — štěrky pyropové — a jsou pokračováním pyropových štěrků, které od Chrášťan ku Dlažkovicům a Sedlci se rozprostírají, druhé neobsahují pyrop — štěrk obecný — a jsou pokračováním štěrku v krajině mezi Čížkovicemi, Sulevicemi a Lukavci.[1]) Co do stáří jsou oba štěrky totožny, a jest-li je zde od sebe odděluji, činím to jednak z ohledu mineralogického, neboť vyskytování se pyropu v jedněch má též pro nás cenu, jednak proto, že možno zvláštním popisem pyropových štěrků poznati, jak daleko až posouval se štěrk pyropový z Chrášťanských vrchů, kdež jest jeho původ.[2])

α) Středohorský štěrk obecný.

Tento štěrk, jehož původ je v čedičovém a znělcovém horstvu mezi Lovosicemi a Třebenicemi, nazývám zde „obecným“, poněvadž se obyčejně na úpatí Českého Středohoří vyskytuje.

Již v pojednání svém: První zpráva o geolog. poměrech výšiny Brozanské, popsal jsem štěrky tyto v krajině mezi Čížkovicemi, Sulevicemi a Lukavcem (str. 25.). Popis štěrků ve zmíněném pojednání ukončili jsme u obce Čížkovic a u Čížkovických lomů.

Od Čížkovických lomů táhne se štěrk dále na výšinách nad potokem Modlou (po pravé straně) asi v pruhu $^1/_2$ km širokém a na kopci východně od Želchovic se zakončuje. Také po levé straně Modly jest u obce Želchovic pokryto temeno kopečku „Litom“ Středohorským štěrkem. Jmenovaný štěrk nalézá se ve výši 170 až 183 m n. m. Na kopci uprostřed mezi Želchovicemi a Vrbičany nalézá se též Středohorský štěrk, jenž dosahuje výšky 200 m n. m. Hřbet, jenž 1 km na východ od Úpohlav se nalézá, pokryt je Středohorským štěrkem, jenž se táhne až ku starým štěrkům, jimiž je dosti promíšen.

Veškery uvedené Středohorské štěrky obecné souvisely někdy mezi sebou a teprve když vytvořila se údolí, jež je nyní od sebe oddělují, byly ty štěrky od sebe odloučeny, takže pokrývají temena rovnoběžných hřbetů a kopců. Štěrk je u Čížkovických lomů až 1 m mocný, místy není mocnosť jeho přístupna, někde pak je již valně

[1]) Tamtéž, str. 25.

[2]) Zahálka. Příspěvek ku poznání geolog. poměrů pyropových štěrků v Českém Středohoří. Zprávy spolku geolog. Praha, 1885.

s ornicí promíšen. Tam, kde je štěrk v původním ještě uložení jako u Čížkovic, shledáváme, že není uložen vrstevnatě, nýbrž beze všeho pořádku na sobě nahromaděný. Kamení není oblázkovité, nýbrž hranaté s otupenými hranami a ohlazenými často plochami.

Štěrk Středohorský obecný liší se od blízkého pyropového štěrku tím, že pyrop neobsahuje a že v něm znělec se vyskytuje.

Štěrk mezi Vrbičany a Želchovicemi ve výši 200 m n. m. obsahuje: čedič, znělec, žlutý třetihorní křemen, pískovec třetihorní s tmelem železitým. Znělec je šedý, v němž porfyricky vystupují krystally sanidinu, augitu a noseanu. Na kopci východně od obce Želchovic nalézá se: čedič, znělec, žlutý třetihorní křemen, třetihorní pískovec s tmelem železitým a opuka; znělec je šedý, v němž vystupují porfyricky krystally augitu, sanidinu a noseanu.

β) Středohorský štěrk pyropový.

O tom, jak se rozkládá pyropový štěrk na výšině Brozanské, byla učiněna zmínka v pojednání mém: Rozšíření pyropových štěrků v Českém Středohoří.[1]) Zde budiž podotknuto, že štěrk pyropový, který od Chrášťan k Dlažkovicům a Sedlci pod Hasenburkem se táhne, pokračuje od Sedlce dále k Černivu a že je zejmena pokryto štěrky až ke Křížku severně od Černiva temeno onoho hřbetu jenž spojuje Hasenburskou výšinu s Brozanskou výšinou. Při cestě z Černiva do Vrbičan přichází štěrk ten ve styk se starým štěrkem a je jím proto valně promíšen. Krajina mezi Chotěšovem, Radověsicemi a Žabovřesky je pokryta též pyropovým štěrkem. Na západě spočívá na Teplickém pásmu útvaru křidového jako mezi Hájkem a Chotěšovem, na Spravedlivé, na východní části Skřivánčí hory. Na východu spočívá pyropový štěrk na starých štěrkách, co zejmena jsem shledal jihovýchodně od Chotěšova. Také na kopci 1 km severovýchodně od Žabovřesk nalézá se pyropový štěrk, jenž pokrývá staré štěrky.

Kamení, z něhož je složen pyropový štěrk, je obyčejně hranaté, často s hranami otupenými a uhlazenými plochami. Kusy jeho dosahují velikosti pěstě až hlavy. Ponejvíce je již štěrk ornicí promíšen a na stráních příkrých, kde na povrch z pod ornice vychází, se povaluje a dolů svaluje. Při polních pracích zejmena v Kačovech u Hájku, na Spravedlivé, na Skřivánčí hoře, v zářezu dráhy Lovosickolibochovické na hřbetu v Kačovech (na tak zvané Granátce), nalézává se

[1]) Zprávy o zased. král. čes. společnosti nauk. Praha. 1883.

pyrop. Štěrk se skládá hlavně z čediče, třetihorního slepence a pískovce s tmelem železitým, křemene třetihorního, limonitových úlomků a opuky. Zřídka obsahuje rulu a porfyr. Český granát či pyrop je dosti vzácný.

c) *Oharecký štěrk starší.*

Štěrky, které se nalézají v údolí Ohareckém, jsou dvojího druhu. Jedny jsou uloženy na vyšších tarasech nad Oharkou a jsou obyčejně pokryty žlutou hlínou diluvialní; tyto štěrky jsou diluvialní a nazývám je tedy „staršími" na rozdíl od štěrků, které zaujímají nižší polohu v údolí Ohareckém a jsou alluvialní, pročež „mladšími" je zváti budu.

Oharecký štěrk starší vine se po levé straně Oharky v šířce mezi Radověsicemi a Skřivánčí horou k Žabovřeskám, kde je pokryt žlutou hlinou. Pokračování jeho naleznem u Břežan, mezi Břežany a silnicí Budyňskou. Na povrch vycházejí štěrky tyto u jižní paty Skřivánčí hory (po levé straně Klapského potoka) a u Žabovřesk. U paty Skřivánčí hory kde jej dráha proráží, obsahoval placky opuky, oblázky křemene, hrubý pískovec, červenou rulu a čedič. Štěrk byl uložen na Teplickém slínu. V severní části nádraží Libochovického nalezl jsem při stavbě dráhy tento postup vrstev:

Alluvium.	Černá ornice	1 m
Diluvium.	Žlutá hlína	0·5 „
	Štěrk s pískem. Oharecký starší .	4·0 „
	(hlouběji nekopáno).	

Štěrk obsahoval: placky vápnitého slínu, oblázky černého čediče, břidlice, pískovce, fialového a červeného porcelanjaspisu, hrubozrné žuly a ruly.

Studna v jižní části nádraží, při silnici, obsahovala tento postup:

Alluvium.	Černá ornice	0·5m
Diluvium.	Žlutá hlína	1·0 „
	Štěrk s pískem. Oharecký starší .	2·0 „
Křída.	Základem byla opuka Bělohorského pásma.	

V Blahoutově cihelně severovýchodně od Radověsic byl tento postup:

Alluvium.	Černá ornice	0·5 m
Diluvium.	Žlůtá hlína	3·0 „
	Štěrk Oharecký starší	2·0 „
Křída.	Základem je modravá mastnice.	

Štěrk zdejší má za tmel hlavně drobný křemitý písek a sestává z kuliček čediče, oblázků žuly, zelenavé břidlice amfibolové, bílého křemene, fialového a červeného porcelanjaspisu, slínů Teplických, ruly, žuly, železitého pískovce, Malnického řasáku v plackách se zřetelným glaukonitem, oblázků černé břidlice. Také jsem nalezl mezi štěrkem skamenělou Ostreu patrně z útvaru křidového naplavenou.

Postup vrstev v lomu západně od Radověsic, mezi nimiž i Oharecký štěrk se nalézá, uveden již byl při pásmu Bělohorském útvaru křidového. Zde obsahuje štěrk: čedič, oblázky křemene, železitého pískovce a opuku písčitou pásma Bělohorského.

Východně od Radověsic u mostu (postup vrstev udán při pásmu Bělohorském) obsahuje oblázkovitý štěrk s tmelem žlutavého jemného písečku:

bílý křemen,
modrý a červený buližník,
placky šedého slínu,
hnědý pískovec, podobný kvádrovému,
kuličky neb placičky černého čediče,
žulu s černou slídou, bezbar. křemenem a bílým neb červeným živcem,
rulu s hojnou stříbrolesklou slídou,
zelenavou břidlici,
porfýr s většími krystally křemene a živce,
fialový porcelanjaspis.

Podobný štěrk vyskytuje se v obci Žabovřeskách a v polích od Žabovřesk na jihozápad.

Oharecký štěrk starší u Břežan proti mostu Budyňskému obsahuje: oblázky bílého a jinak zbarveného křemene, opuku, žulu, rulu, fialový porcelanjaspis, valounky čediče tmavošedého, nezřetelné pozůstatky skamenělin útvaru křidového.

Že původ Ohareckého štěrku staršího jest v pořičí Oharky, o tom nejlépe svědčí uvedené v něm horniny.

2. Vrstvy hlinité.

a) Žlutá hlína.

Žlutá hlína diluvialní pokrývá místy boky a obklopuje na úpatí celou Brozanskou výšinu. Od Lukavce a Lovosic táhne se k Humberku a Siřejovicům. Velkou mocnosť, až přes 6 m má v hlubokých

roklích cest, které od Lukavce do Čížkovic, Želchovic a Siřejovic vedou. Hlína tato postupuje pak v užším pruhu mezi Siřejovicemi a Větrníkem k cihelně u Vrbičan a do okolí Rochova, potom v širokém pruhu pokrývá svahy východní Brozanské výšiny jako u Brozan a Hostenic, kde ve hlubokých úvozech, v mocnosti až 10 m jsou odkryty. U bažantnice, tam kde se křižují cesty z Břežan do Rochova a z Chotěšova do Hostenic, bylo dolováno marně na uhlí (!) r. 1874., při čemž shledán tento postup vrstev s hora dolů:

Alluvium.	Černá ornice	3′
Diluvium.	Žlutá hlína	7°
	Štěrk	1′
Křída.	Mastnice	35° 4′ 4″
		43° 2′ 4″

Také jižní stráně Brozanské výšiny u Břežan, Žabovřesk, Radověsic, západní část Skřivánčí hory a západní úpatí Brozanské výšiny jako od Libochovic ku Černivu a od Úpohlav k Čížkovicům pokryty jsou mocnou hlinou diluvialní. V cihelně severozápadně od Žabovřesk je mocnosť hlíny 15 m. Obyčejně pokrývá tato hlína štěrky diluvialní.

Žlutá hlína je písčitá a obsahuje šupinky stříbrolesklé slídy. Nad Brozany obsahuje množství vápnitých bělavých cicvárů velikosti ořechu až pěstě, tvaru hlízovitého s povrchem nepravidelným hrbolkovitým. Blíže povrchu je hmota cicvárů měkká, takže vyschlé cicváry tyto píší skorem jako křída. Čím dále do vnitř, tím je hmota tvrdší. Uvnitř jsou cicváry duté s rozpraskanými stěnami. Oddělí-li se od stěn některé kousky v dutině cicváru, chřestí. Na některých cicvárech viděti jest ještě dosti zachovalý slín, jenž přechází pak v hmotu cicváru. Tvoření se cicvárů ze slínu dá se také na některých místech slínů Brozanské výšiny pozorovati. Uvedl jsem již v předu východ slínu u Černiva.

Sledujem-li žlutou hlínu diluvialní od Brozanských strání směrem západním vždy výš a výše, shledáváme, že jest uložena spolu se štěrkem korytovitě v slinitých vrstvách, při čemž koryta směřují podle úklonu výšiny a podle toho úklonu jeví se býti naplavena žlutá hlína. Při naplavování žlutých hlín byl místy i štěrk valně splaven, takže jen nepatrné stopy oblázků po sobě zůstavil a žluté hlíny v korytovém uložení svém spočívají místy na Teplických anebo Březenských slínech.

V oboru Březenských vrstev na temeni Brozanské výšiny nalézají se často drobivé vrstvy, které se na povrchu snadno v jíl promění. Tento jíl bývá velmi podoben žlutým hlínám a může se státi písčitějším, splaví-li se do něho jemný písek se starých štěrků.

Všecky uvedené okolnosti poukazují při pohledu na geologicko-hypsometrickou mapu výšiny Brozanské na to, že žlutá hlína Brozanské výšiny je původu křidového a povstala splachováním vrstev slinitých a písku jemného se starých štěrků. Tímto odplakováním vyšších vrstev vytvořily se mnohé hluboké doly ve výšině Rohatecké, oddělily se jindy související mnohé štěrky na temeni jejím a vybrázdily se slíny a opuky útvaru křidového do značné hloubky.

Pozůstatky zvířeny diluvialní nepoštěstilo se mi nikde nalézti. Cihláři v četných cihelnách pracující vypráveli sice, že časem kosti v hlíně vykopají, vždy je však pohodí. Možná, že když nyní na důležitosť nálezů takových upozorněni byli, podaří se nám později některé vytknouti, tak jako se to i na jiných místech s dobrým účinkem potkalo.

b) Šedý jíl.[1])

Na severní i jižní straně Skřivánčí hory vinou se polní cesty, spojující se na záp. úpatí. Zde (170 m n. m.) nalezáme v břehu cesty pod šedou, 1 m mocnou ornicí, drobivou sladkovodní vrstvu barvy šedé, složenou z mastných kousků jilovitých. Tu a tam leží ve jmenované vrstvě vápnité cicváry barvy bělavé neb žlutavé. Některé cicváry jsou duté. Mocnosť vrstvy neznáma. Odkryta byla do hloubky půl metru. V ní nalezl jsem hojnosť krásně zachovalých konchylií, jsou vápnité, bílé, místy jdou do žluta. Jsou to podle určení p. dr Bechera ve Vídni následující druhy:

Musculium sp. (zř.)
Bythinia tentaculata L. (vel. hoj.)
Valvata cristata Mll. (planorbis Drp.) (zř.)
Lymnaeus palustris L. (vel. hoj.)
Lymnaeus stagnalis Mll. var. (hoj.)
Planorbis marginatus Drp. (hoj.)
Planorbis hispidus Drp. (zř).
Planorbis spirorbis Mll. (vz.)
Helix pisana Mll. (vz.)
Succinea Pfeifferi Rssm. (vz.)

Kromě toho nalezají se v jílu válečky rýhované, neurčitelné a známá křidová skamenělina Serpula gordialis. Podobné skupení konchylií viděl jsem v diluvialním jílu z Cotty u Drážďan a některé souhlasí

---

[1]) Zahálka. O novém nalezišti diluvialních konchylií u Libochovic. Zprávy spolku geologického v Praze. 1885. Str. 53.

také s oněmi, jež uvádí Slavík, z naplavenin z okolí Byšic, Lysé a Chrudími.[1])

V. Útvar alluvialní.

Nejnovějšímu útvaru tomu náleží především ornice a Oharecké štěrky nové.

Ornice pokrývá mimo příkré stráně některé téměř celou Brozanskou výšinu a jest podle polohy své velmi rozmanita. Ornice, která má za spodinu žlutou hlínu diluvialní, je průměrně nejmocnější a nejplodnější. Tam, kde pokrývá štěrky, bývá písčitější, štěrky promíšena a méně mocná. Ornice na slínech spočívající jsou vápnité a ony na Březenském jílu jsou méně úrodny pro množství hořké soli, jež v nich vykvétá.

Oharecké štěrky mladší podobají se podle hornin Ohareckým štěrkům starším. Tyto zaujímají vyšší tarasy v údolí Oharky, ony nejnižší místa údolí a řečiště Oharky.

Štěrky v řečišti Oharky u Žabovřesk obsahují tyto oblázky: rulu a žulu, zelenavou břidlici, bílý křemen, buližník modrý až černý a červený, opuky a slíny rozmanitého druhu, čedič, porcelanjaspis.

V Oharce u Doksan a sice mezi Brozanským lesem a ostrovem Loužkem nalezeny oblázky: rula s hojným phengitem, žula s červenavým orthoklasem, amfibolit, zelenavý diorit?, bílý křemen, modrý a červený buližník, porfyr z křemene a živce, křemitý slepenec, křemen železitý červený, písčité opuky, čedič s hojným augitem, žlutavý, hnědý a popelavý porcelanjaspis, křemitý pískovec železitý, pískovec železitý (třetihorní). Kromě toho nalezen v tomto štěrku velký paroh od Cervus elaphus.

Poněvadž alluvialní štěrk tvořící břehy Oharky je velmi sypký a proud Oharky mocný, podrývají a sesouvají se ustavičně břehy řečiště, tak že se rok od roku mění tok Oharky, která nabývá ku škodě hospodářů velmi křivolakého běhu.

V Roudnici n. L. v lednu 1887.

---

[1]) Slavík. Naplaveniny z okolí Byšic, Lysé a Chrudimi. Archiv pro přírod. prozk. Čech. I. Str. 277.

13.

Nový oxyd olova, jakožto příspěvek ku seznání účinku katalytického.

Přednášel dr. **Bohuslav Brauner** dne 11. února 1887.

Winkelblech (Ann. Pharm. *21.* p. 21.) obdržel působením chlornatanu sodnatého na alkalický roztok hydratu olovnatého červenožlutou sedlinu, která zahříváním hnědla a po odstranění $PbCl_2$ dala hydrat kysličníka, majícího složení Pb_2O_3. *Hausmann* (ib. *91.* 235.) udává, že chlornatan nesmí býti vzat v nadbytku.

Dle mých pozorování se při uvedené reakci tvoří teprvé za chvíli bílá sedlina hydratu olovnatého, která ponenáhlu nabývá barvy citronové, pak oxydujíc se výše, barvy pomerančové, načež delším stáním hnědne. Při zahřetí přechází v hnědý dioxyd olova (PbO_2).

Z té příčiny snad, považuje *Debray* (Compt. rend. *86.* 513.) sesquioxyd *Winkelblech-ův* za *směsici* monoxydu PbO s dioxydem PbO_2 v poměrech měnivých, a ukazuje, že bezvodý sesquioxyd Pb_2O_3 se tvoří zahříváním dioxydu na 350°.

Zabývaje se studiem fluoridů, tvořících se z tak zvaných (nepravých) superoxydů, t. j. vyšších oxydů, tvořících soli a udávajících valenci prvku, které s pravými superoxydy mají pouze to společné, že uvolňují z iodovodíka iod, hleděl jsem připraviti čistý dioxyd (hyperoxyd) olova, prostý chloru, působením superoxydu vodíka na soli olovnaté.

Jako jsem připravil (Monatsh. f. Chem. 1882. p. 1. sq) hyperoxyd didymu přidáním H_2O_2 ku roztoku dusičnanu didymu a neutralisováním volné kyseliny draslem neb ammoniakem, methoda to, které později užili *Cleve*, *Lecoq*, *Haass* a j. ku přípravě hyperoxydů obdobných, tak doufal jsem obdržeti analogicky dioxyd olova z dusičnanu.

Při tom však nastává následující zajímavý zjev:

Přidá-li se ku roztoku dusičnanu olovnatého hyperoxyd vodíka a pak ku tekutině čiré (slité od síranu olovnatého, který se obyčejně sráží) hydrat draselnatý, utvoří se v prvním okamžiku hnědá sedlina dioxydu olova, která se ale s nadbytečným kysličníkem vodičitým ihned rozkládá za hojného vývoje kyslíka, a nabývá pak barvy pomerančové. Při tom nastává částečná redukce.

Jest známo, že dle *Schönbein-a* dioxyd olova se redukuje kysličníkem vodičitým v *kyselém* roztoku na monoxyd, který arciť hned s kyselinou se sloučí na sůl olovnatou.

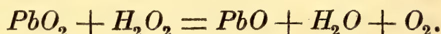
V roztoku alkalickém chová se, dle *Martinon-a* (Bull. Soc. Chim. *43*. 355.) PbO_2 jako dioxyd manganu, který kysličník vodičitý redukuje, a sám zůstává nezměněný. Autor má za to, že se při tom MnO_2 také z části redukuje na MnO, který se ale volným kyslíkem z H_2O_2 hned oxyduje na MnO_2. Dokázati se to ale autorovi nepodařilo.

V případě, který jsem zkoumal, dá se dokázati, že působení dioxydu olova na hyperoxyd vodíka není pouhý zjev katalytický, neboť se nejprve utvoří dle vzorce:



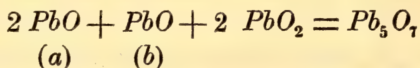
$$PbO + H_2O_2 = PbO_2 + H_2O$$

na okamžik PbO_2, viditelný svou hnědou barvou, který se ale, jaksi v okamžení zrodu, nežli povstane molekula komplikovaná, s nadbytečným H_2O_2, rozkládá dle vzorce:



$$PbO_2 + H_2O_2 = PbO + H_2O + O_2.$$

Utvořený monoxyd olova (*a*) a snad i z části monoxyd (*b*), tvořící se působením žíravého drasla na dusičnan, dříve než nastala oxydace na PbO_2. slučuje se ihned s novým dioxydem olova ***in statu nascendi*** dle vzorce:



$$\underset{(a)}{2\,PbO} + \underset{(b)}{PbO} + 2\,PbO_2 = Pb_5O_7$$

na nový oxyd podvojný, který se pak již, jakožto molekula komplikovanější, nemůže hyperoxydem vodíka úplně redukovati na PbO.

Ze všeho je viděti, že může kysličník vodičitý působiti na dioxyd olova způsobem trojím.

1. Máme-li již utvořený (hotový) PbO_2, a H_2O_2 v roztoku ***kyselém***, jest redukce na PbO ***úplná*** (*Schönbein*).

2. Máme-li rovněž hotový PbO_2, a H_2O_2 v roztoku ***alkalickém***, nastává rozklad kysličníka vodičitého, ale ku konci reakce zbývá PbO_2 ***nezměněn*** (Martinon).

3. Působí-li H_2O_2 na PbO_2 v tom okamžiku, když se tento v roztoku ***alkalickém*** tvoří, nastává ***částečná redukce*** dioxydu olova

vedle redukce hyperoxydu vodíka (*Brauner*). Takovouto redukci, ale jen *přechodnou*, můžeme předpokládati v případě druhém. Z toho jest viděti, že případ třetí leží jaksi uprostřed případů 1. a 2., tvořících extremy působení hyperoxydu vodíka na dioxyd olova. —

Zsedlinu barvy pomerančové, jejížto tvoření jsem tuto vysvětliti hleděl, sfiltroval jsem, rychle promyl, a ještě vlhkou uschoval v dobře uzavřené láhvi. K analysi jsem část usušil ve vakuu nad kyselinou sírovou, při čemž jsem shledal, že sedlina mezi filtrací přitáhla něco kyseliny uhličité ze vzduchu.

Analysu provedl částečně p. mag. pharm. Ant. Polan, assistent chemie na české universitě, začež mu tuto patřičné díky vzdávám.

I. Z 1·0555 gr. látky vylouženo olovo, které jest přítomno co monoxyd, rozředěnou kyselinou dusičnou, a roztok dal po odpaření a vyžíhání 0·5645 gr. $PbO = 56·13$ p. c.

II. 0·5465 gr. látky zahříváno bylo v zatavené rource s konc. chlorovodíkem a iodidem draselnatým, čímž se uvolnilo 0.223 gr. iodu $= 38·37$ p. c. PbO_2;

III. 0·5295 gr. látky dalo při zahřívání v proudu suchého, čistého vzduchu, při čemž voda v odváženém apparatu jímána a vážena, 0·021 gr. $H_2O = 3·96$ p. c.

IV. Tímtéž způsobem určena kyselina uhličitá, jímáním suchého plynu v natronovém vápně, při čemž nalezeno v 1·0425 gr. látky 0·0245 gr. $CO_2 = 2·35$ p. c.

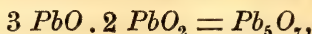
Z analyse jest viděti, že složení vypsaného oxydu nejvíce se blíží formuli $Pb_5O_7 + 3\,H_2O$, zejmena po odečtení anhydridu uhličitého, přítomného co nečistota, a přepočtění na 100:

	I.	II.	III.	IV.	Přepočteno na 100	Theorie
PbO	56·13	—	—	—	57·01	55·71
PbO_2	—	38·37	—	—	38·97	39·80
H_2O	—	—	3·96	—	4·02	4·49
CO_2	—	—	—	2·35	100·00	100·00

Jelikož v uvedené analysi se jeví malý přebytek PbO proti PbO_2, vzal jsem nevážené množství vlhkého oxydu, digeroval chladnou zředěnou kyselinou dusičnou, a určil v rozpustné části olovo, které jest přítomné co monoxyd, olovo pak přítomné co dioxyd v části nerozpustné. Tím způsobem jsem obdržel na 0·4332 gr. PbO (přítomného co PbO), 0·2858 gr. PbO (jež je zde co PbO_2). Poměr obou oxydů jest

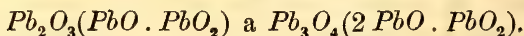
$$PbO : PbO_2 = 1·5158 : 1,$$

z čehož jest viděti, že oba uvedené kysličníky jsou zde přítomny přesně v poměru 3 : 2, a bezvodý oxyd jest:



$$3\,PbO\,.\,2\,PbO_2 = Pb_5O_7,$$

jenž leží sloučenstvím svým mezi oxydy:



$$Pb_2O_3(PbO\,.\,PbO_2) \text{ a } Pb_3O_4(2\,PbO\,.\,PbO_2).$$

Že látka tato není *směsí* monoxydu a dioxydu, jak by se zdáti mohlo dle náhledu *Debray-ova* o produktu jinak připraveném, viděti jest z následujícího:

1. Látka jest úplně homogení, a při silném zvětšení jeví se pod drobnohledem co žlutavé, průhledné lupínky. Ve směsi bílého hydratu PbO a hnědého PbO_2, bylo by obě součásti viděti, a nikdy by nemohly tyto kysličníky dáti směs, mající barvu pomerančovou.

2. Z takovéto směsi by hydrát draselnatý rozpustil již za studena kysličník olovnatý, a zanechal by nerozpuštěný hnědý dioxyd.

Uvedený oxyd Pb_5O_7 se ale za studena draslem nemění, za tepla pak se, ve stavu čerstvě sraženém, v hydratu draselnatém úplně rozpouští, a z roztoku tohoto, neobsahuje-li mnoho nadbytečného drasla, vylučuje se ochlazením *minium* v podobě sytě červeného prášku.

Podstatný rozdíl mezi oxydem mnou připraveným a mezi oxydem *Winkelblech-a* záleží v tom, že tento se tvoří *oxydací monoxydu*, kdežto oxyd můj povstává *redukcí dioxydu.*

Kyselinou dusičnou se uvedený oxyd rozkládá, při čemž zbývá hnědý dioxyd. Působením kyseliny sírové netvoří se ani stopa kysličníka vodičitého.

Malým množstvím fluorovodíka tvoří se bílý fluorid olovnatý a zbývá PbO_2; větším množstvím vodnatého fluorovodíka pak se i tento oxyd mění, čímž povstává tetrafluorid olova PbF_4, látka to, která se dá těžko isolovati ve stavu čistém, a tekutina nabývá zápachu, podobného chloru neb kyselině chlornaté. Jelikož tekutina ta z iodidu draselnatého vylučuje volný iod, musíme ji považovat buď za roztok volného fluoru ve vodě, neb snad za nějaký hyperfluorid vodíka.

Chemické laboratorium c. k. české university v Praze.

V únoru 1887.

Resumé.

Ueber ein neues Oxyd des Bleis, als Beitrag zur Kenntniss der katalytischen Erscheinungen.

Von Dr. **Bohuslav Brauner.**

In der Absicht, durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Bleisalze reines Bleidioxyd zu erhalten, wurde eine Lösung von Bleinitrat mit Wasserstoffsuperoxyd gemischt und nachher mit Kalilauge nach und nach versetzt. Dabei entsteht zunächst ein dunkelbrauner Niederschlag von Bleidioxyd, der sich aber mit überschüssigem Wasserstoffsuperoxyd in der Weise zersetzt, dass zahlreiche Gasblasen von Sauerstoff entweichen und ein neues rothgelbes Oxyd gebildet wird. Dieses Oxyd hat die Zusammensetzung:



$$Pb_5 O_7 + 3 H_2 O.$$

Die Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Bleidioxyd kann in dreierlei Weise vor sich gehen.

1. Ist das Bleidioxyd fertig gebildet und reagirt es mit Wasserstoffsuperoxyd in *saurer* Lösung, so tritt, nach *Schönbein*, vollständige Reduction zu Bleimonoxyd ein. (Ebenso verhält sich Mangandioxyd.)

2. Liegt das Bleidioxyd fertig gebildet vor, und tritt es in *alkalischer* Lösung mit Wasserstoffsuperoxyd zusammen, so bemerkt man nur die Zersetzung des letzteren und das erstere findet sich unzersetzt wieder. (*Martinon*).

3. Wirkt Wasserstoffsuperoxyd auf Bleioxyd in dem Augenblicke, wo sich letzteres *bildet*, und zwar in alkalischer Lösung, so geht, neben vollständiger Reduction des Wasserstoffsuperoxyd noch *theilweise* Reduction des Bleioxyds vor sich. Aus dieser vom Verfasser beobachteten und näher studirten Reaction geht hervor, dass man eine ähnliche, aber nur vorübergehende Reductiou des Dioxyds auch im zweiten Falle voraussetzen kann. Der vom Verfasser beobachtete dritte Fall liegt demnach in der Mitte zwischen den beiden erstgenannten Wirkungsweisen des Bleidioxyds auf Wasserstoffsuperoxyd.

Es werden noch die Reactionen des neuen Bleioxyds, sowie seine vollständige Analyse beschrieben.

14.

Studien an den mährischen Miocaenkorallen.

Vorgetragen von **Vlad. Jos. Procházka** am 11. Februar 1887.

(*Mit 4 Tafeln*).

Einleitung.

Bei der Untersuchung der westlichen Miocaenablagerungen von Mähren, die weit in das böhmisch-mährische Plateau eindringen, in seinen Thälern vornehmlich an einigen Orten wie z. B. bei *Borač*, *Drnovic, Lomnic, Řepka*, *Lomnička, Lysic* und *Tišňov* im ziemlich guten Zustande aufgeschlossen sind und nicht selten frei vom *Alluvium* und *Diluvium* die Sohlen derselben bedecken, gelang es mir an zwei bisher wenig beachteten Orten, bei *Borač* unweit von *Tišňov* und bei *Drnovic* in der Nähe von *Lysic*, die grösste in unserer Monarchie bisher gefundene Korallenfauna, die sich gegenwärtig auf 100 Arten belauft, zu entdecken. Die Wichtigkeit dieses Fundes ist um so grösser, als er an zwei nahe gelegenen Orten, von deren Schichten man genau weiss, dass sie einer gleichzeitigen Bildung angehören, gemacht wurde und man in Folge dessen eine bestimmtere Ansicht über den Korallenreichthum des öster.-ungar. Miocaens erhält, als es aus der viel bewährten *Reuss'schen Monographie*: *„Die foss. Koral. d. öst.-ung. Miocaens“*, in welcher aus 58 Lokalitäten 80 Arten beschrieben werden, zu ersehen möglich ist.

Beim Studium dieses nicht unbedeutenden Materials, insbesondere aber beim Vergleich desselben mit den in wiener Hofmuseumsammlungen deponirten *Reuss'schen* Originalen, als auch mit den Beschreibungen und Abbildungen der ausländischen Korallenfaunen, war ich nicht selten in die Lage gebracht, Species, welche nach ihrem Gesammthabitus derselben Gattung angehörten, in Folge der einen oder der anderen, für wichtiges Unterscheidungsmerkmal geltenden Eingenschaft, zu trennen und sie entweder in den Bereich der einen oder der anderen Gattung zu stellen, oder vorderhand für die abweichenderen Arten neue generische Diagnosen zu bilden.

Im Verlaufe der weiteren Studien aber sah ich bald die Unmöglichkeit eines derartigen Vorgehens ein und begann daher, alles andere ausser Acht lassend, über die Natur der einzelnen Unter-

scheidungsmerkmale zu forschen, um wo möglich die Natur und den systematischen Wert der bislang als generische und specifische Unterscheidungsmerkmale angewendeten Eigenschaften zu ermitteln und nach Kräften festzusetzen.

Dank des reichen *boračer* und *drnovicer* Materials, als auch desjenigen der musterhaften Korallensammlung des k. wiener Hofmuseum, gelang es mir wenigstens bei den *Turbinolideen*, aus welcher Familie 57 Arten, zu meist in bedeutender Individuenzahl, vorlagen, die Natur gewisser, zu den wichtigsten generischen Kennzeichen gezählten Eigenschaften, wenn nicht vollkommen zu lösen, so doch näher der ersehnten Grenze der wahren Erkenntniss zu bringen. Ausserdem überzeugte ich mich auf morphologischem Wege, dass es statt der vielfach angewendeten veränderlichen Unterscheidungsmerkmale andere, wirklich konstante gibt, die wenig oder gar nicht beachtet oder nur spärlich angewendet wurden, trotz dem sie eín ausgezeichnetes Erkennungsmittel darbieten.

Obwohl mein Bestreben dahin ging, alle Familien, deren Vertreter in den österreichischen Miocaenschichten gefunden wurden, wie diese zu behandeln, liess ich von der Vornahme aus Mangel an genügend grossem Material ab; es schien mir nicht rathsam auf Grund einiger wenigen Species dasselbe zu folgern, was aus der Betrachtung von 57 Arten geschlossen werden darf.

Als das ausschlaggebendste Unterscheidungsmerkmal, welches schon oft zur Aufstellung neuer Gattungen Veranlassung gab, ist das Auftreten der Epithek zu nennen. Bisher hatte man diesem Merkmale unter gewisen Umständen einen zu hohen systematischen Wert beigemessen. In wie weit dieselbe Beachtung zulässt und als ein trennendes Kennzeichen ihre Giltigkeit beibehält, bestrebe ich mich unten näher nachzuweisen, vorderhand erwähne ich blos, dass sie zu den variablen Merkmalen angehört und dass ihre wahre Natur erst dann wahrgenommen werden kann, wenn dem Beobachter ein reiches Material vorliegt.

Je grössere Menge der Individuen von einer Art man hat, um desto mehr schwindet die bisher geltende Wichtigkeit dieses Kennzeichens.

Dass das Beibehalten der Epithek in ihrer früheren Giltigkeit keinen Nutzen, wenn nicht Schaden für die Systematik haben würde, ist aus folgendem einleuchtend: Unter den boračer und drnovicer Arten der Familie *Turbinolidae*, welche gemäss der jetzigen Systematik in die Gattungen *Caryophyllia*, *Trochocyathus*, *Paracyathus*

und *Ceratotrochus* fallen, gibt es Formen, deren Epithek vollkommen entwickelt ist und die auf Grund derselben und im Sinne der gegenwärtigen Anschauungsweise nicht zu ihnen gezählt werden dürften. Dass ein solches Vergehen zu Unzugänglichkeiten führen müsste, ist ersichtlich. Man würde den entgegengesetzten Weg der neueren Bestrebung antreten.

Zu diesem angedeuteten Falle über die Epithek gesellen sich aber noch andere hinzu. Es gilt dies von dem Anwachsen oder Freisein des Polyparium, von der Grösse der Basis und ihrer Ausbreitung, von der Anzahl der Septen etc., welche auch sehr oft zu den generischen Merkmalen gezählt werden. Auch ihnen schreibt man nicht selten eine viel höhere Bedeutung zu, als sie es in der That verdienen.

Eine genaue Kenntniss dieser Merkmale macht sich von Tag zu Tag dringender und desto fühlbarer als die Anzahl der neuen Gattungen mit der Kenntniss der neu aufgedeckten Korallenfaunen, vorzugsweise derjenigen der jüngeren Ablagerungen, zunimmt und die generischen Unterschiede der *M. Edwards* und *Haime'schen Systematik* mehr und mehr schwinden. Es treten demnach Umstände auf, unter welchen man wirklich nicht mit genügender Verlässlichkeit die Einreihung der bestimmten Species vornehmen kann, ohne sich darauf gefasst zu machen, sie, wenn sie von einem anderen Autor, dessen Anschauungsweise über die einzelnen generischen und specifischen Eigenschaften von unserer abweicht, bestimmt werden, von ihm zu ganz anderen Gattungen gezählt zu sehen.

Diesen wenig aufgeklärten Eigenschaften nun gilt diese kleine Arbeit; in die bisher hie und da zerstreuten Untersuchungen dieser Richtung mehr Licht zu werfen, das Angefangene weiter zu lösen, die Thatbestände zu sammeln, als auch die einzelnen Thatsachen durch weitere Beispiele zu bekräftigen, habe ich mir in derselben zur Aufgabe gemacht.

Es dürfte dies mein Vorgehen hauptsächlich seine Rechtfertigung darin finden, dass es einzig, wie aus dem Obigen hervorgeht, dem Streben nach der richtigen Aufklärung und Feststellung der einzelnen Unterscheidungsmerkmale innerhalb der Familie der *Turbinolidae* entspriesst und meine, in der umfassenderen Abhandlung: „*Beitrag zur Kenntniss der miocaenen Korallenfauna von Mähren*", getroffenen Veränderungen in den generischen Diagnosen rechtfertigen soll.

Bei der Ausführung der vorliegenden Arbeit wurde ich von vielen Seiten auf die freundlichste Weise unterstützt. Namentlich

verpflichtet fühle ich mich den Herren Prof. *Dr. J. Krejči* und Prof. *Dr. O. Novák* in Prag, sowie auch den Herren Direktor *D. Stur*, *Dr. Th. Fuchs* und *Dr. Berwerth* in Wien, durch deren Vermittlung mir die Originalstücke zu Prof. *Reuss*' Arbeiten zugänglich gemacht wurden. Es sei mir gestattet diesen Herren hiemit meinen wärmsten Dank auszusprechen.

A. Beobachtungen über einige generische und specifische Kennzeichen der miocaenen Korallen und der darauf beruhenden Aufstellung von Gattungen innerhalb der Familie Turbinolidae E. H.

Jedermann, der sich mit dem Studium der miocaenen Korallen dieser Familie, ohne von den übrigen zu sprechen, befasst hat, wird gestehen, dass die generischen und oft auch die specifischen Diagnosen nicht der Art beschaffen sind, um den modernen Anforderungen der Paläontologie zu entsprechen, sondern vielfach von den subjektiven Ansichten einzelner Forscher „über die Wichtigkeit gewisser Merkmale“ abhängen, welche sie an dem ihnen vorliegenden und durch Vergleich mit dem schon bekannten und beschriebenen Material als mehr oder weniger konstant vorfanden. In dieser verschiedenartigsten Auffassung der generischen als auch specifischen Merkmale haben ihren Grund die sich nicht selten widersprechenden Diagnosen der einzelnen Monographien. Ein vollständiger Einklang in dem Beurtheilen der einzelnen Kennzeichen, welcher doch zur halb guten Systematik erforderlich ist, zeigt sich nur bei wenigen Autoren.

Die hauptsächlichste Ursache dieser Unbestimmtheit in der systematischen Stellung von fossilen Species, welche eine Konsequenz des ersteren ist, und der Aufstellung neuer Genera liegt nun, wie bei den recenten, meiner Ansicht nach: in der Annahme höchst variabler Merkmale wie z. B. der Epithek, der Gestalt, des Anwachsen und Freibleiben des Polyparium etc. als generische Unterscheidungsmerkmale; in dem unzureichend grossen zu untersuchenden Material, dessen Exemplare die Variation dieser Kennzeichen an sich tragen würden, und endlich in der geringeren Beachtung, die man bisher dem inneren Bau des Polyparium und seiner Theile gewidmet hatte. Allein durch die morphologischen Studien der fossilen Korallen und durch das eingehende Vergleichen derselben mit den recenten Formen wird es gelingen eine gewisse Sicherheit und Verlässlichkeit auch in dieses interessante Gebiet einzuführen.

Die hier angeführte Ansicht von der Veränderlichkeit der betreffenden Merkmale bei den miocaenen Korallen, findet in dem Ausspruche des ausgezeichneten Kenners der recenten Anthozoen Herrn G. Lindström[1]) die grösste Stütze.

Einige wenige der hier angeführten Merkmale fanden in den früheren Jahren Berücksichtigung, wie man den betreffenden Monographien und Abhandlungen entnimmt, wurden sie deutlich charakterisirt und ihre Wichtigkeit in der Anwendung als systematische Unterscheidungsmerkmale festgestellt. So bemerkt *C. Semper* in seiner Abhandlung: „*Über den Generationswechsel bei den Steinkorallen*“[2]), dass das Festwachsen oder Freibleiben nicht als specifisches Unterscheidungsmerkmal dienen kann, indem festsitzende neben freien Exemplaren, die sich selbst absolut gleichen, vorkommen. Im etwas engeren Sinne lautet die von *P. H. Duncan*[3]) über Anwachsen und Freibleiben der Einzelnkorallen ausgesprochene Ansicht, welche dahin lautet, dass diese Erscheinung keinen generischen Werth hat und dies um so mehr als er[4]) innerhalb der Gattung *Caryophyllia* neben breit aufgewachsenen Formen auch solche mit Narben nach einem Stiele und selbst ohne eine Spur nach Anheftungsfläche zeigende Species beobachtet hatte.

Herr *E. Pratz* macht zum erstenmal in seiner wertvollen Arbeit[5]) über die Epithek, die Form, die Höhe und Gestalt des Polyparium einige sehr korrecte und scharfsinnige Bemerkungen, welche, bis auf die Ansicht über die Selbständigkeit der Gattung *Conotrochus Seguenza*, nicht der Art bestimmt zu sein scheinen, dass man aus ihnen die Art und Weise ihrer Anwendung in der Systematik entnehmen könnte.

---

[1]) Contributions to the actinology of the atlantic Ocnan, in kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bd. 14, No. 6 1887 — wo steht: A sufficiently large material at once makes it evident how useless it is to employ such extremely variable parts as the epitheca (its absence or presence), the coral being attached or free, its forming compound polypartes or simple ones, the shape or number of the paluli etc. for creating new genera.

[2]) Zeitschrift für wissensch. Zoologie 1872, Band 22.

[3]) Mem. of the Geol. Surv. of India — Tertiary and upper Cret. Fauna of Western India, Ser. 24, Vol. I. — Sind fossil. Corals and Alcyonaria.

[4]) Transcal. Zool. Soc. Lond. 1874, Vol. 8.

[5]) Eocaen Korallen aus der libyschen Wüste und Aegypten, in Palaeontogr. 30 Bd. p. 224.

Ich erwähne diese Ansichten, für welche sich unter meinem boračer und drnovicer Material charakteristische Belegstücke vorfinden, deshalb, weil sie trotz ihres Nachweises eine sehr kleine Beachtung finden und man sich bisher an die von *M. Edwards und Haime* aufgestellten Diagnosen fortwährend zurückberuft.

Der Beweggrund, welcher zur Trennung der sich durch Nichts als blos durch das Vorhandensein der Epithek unterscheidenden Arten führt, liegt in der sonst etwas eigenartigen Beschaffenheit der Aussenwand, welche ihr die Epithek verleiht und ferner in der Beschaffenheit der Arten und Individuen, auf welchen derartige Bestimmungen basiren.

Das Auftreten der Epithek, bei den *Turbinolideen* ist keine solche Seltenheit, wie man bisher dafür gehalten hat. Sie tritt mehr oder weniger stark ausgebildet bei einzelnen Species fast aller Gattungen, deren Dasein in den marinen Tegeln der erwähnten Fundstätte konstatirt wurde, auf.

So findet sie sich im selben Masse und unter denselben Umständen wie bei den von Paracyathus M. Edw. et H., und Ceratotrochus M. Edw. et H. getrennten Species, welche unter dem Namen Thecocyathus M. Edw. et H. und Conotrochus Seguenza zusammengezogen wurden, auch bei Caryophyllia, Trochocyathus, Paracyathus und Ceratotrochus vor.

Keine von den die Epithek tragenden Arten hat dieselbe so ausgebildet, dass sie ihr einen der Art eigenthümlichen Charakter verleihen würde, wie es z. B. die Kronenblättchen, mit deren Veränderung auch die der Sternleisten und nicht selten auch die der übrigen Theile des Polyparium mehr oder weniger zusammen zuhängen scheinen, thatsächlich eindrücken.

Diesbezüglich weise ich auf den Vergleich von *Ceratotrochus multispinosus M. Edw. et H.* mit *Conotrochus typus Seguenza*[1]) hin.

Gewährt man der Betrachtung dieser beiden Gattungen einen Augenblick unserer Beobachtung, so fällt uns gleich auf, dass der Epithekring, der den Sternzellenrand einsäumt, genau, so wie bei der aus *Borač* stammenden Art Ceratotr. multispinosus M. Edw. et H. (Taf. I, Fig. 4 *a*, *b*) auch bei der von Reuss aus Porzteich bei Nikolsburg (Mähren) beschriebenen Conotrochus typus Seg. ausgebildet ist.

---

[1]) Reuss A. E.: Die foss. Korallen d. öst.-ung. Miocaens, 1871, pag. 30 Taf. 3, Fig. 10—12. — Seguenza: Disquis palaeont. int. ai corall. foss. delle rocce terz. del distr. di Messina, p. 83, Taf. 10, Fig. 1 a—c.

Der übrigen Eigenschaften erwähne ich nicht, sie sind gleich. Es hat sich blos um die Epithekschicht gehandelt, welche wirklich vorhanden ist und den Charakter derjenigen von Conotrochus-Art an sich zeugend, dafür spricht, dass die Epithek als generisches Trennungsmerkmal zwischen diesen „Gattungen" anzunehmen, unmöglich ist.

Die Stärke der Epithekalschichte wechselt bei derselben Species bedeutend. Je grösser die Anzahl der zu untersuchenden Exemplare man hat, desto deutlicher tritt die Variation derselben auf. Es gibt z. B. bei *Ceratotrochus multispinosus M. Edw. et H.* (Taf I, Fig. 4 *a*, *c*) und *Cerat. multiserialis M. Edw. et H.* als auch bei *Thecocyathus velatus Rss.* (Taf. I, Fig. 1 *a—c*) und *Thecoc. microphyllus Rss.* (Taf. I, Fig. 2 *a, b*), ferner bei *Caryophyllia Krejčii nov. spec.* (Taf. I, Fig. 5 *a—c*) und *Caryoph. amicta. nov. spec.* (Taf. I. Fig. 6). Individuen mit und ohne Epithek, mit glatter, gerunzelter oder gestreifter Epithekalschicht, deren Stärke entweder abnimmt oder zunimmt, niemals aber innerhalb 10 Exemplaren gleichmässig auftritt.

Was die Zusammensetzung derselben betrifft, so beobachtete ich im Ganzen eine zweifache Art derselben. Entweder ist sie kompakt oder aus dünnen übereinander gelagerten, feinen Schichtchen, die sich nach einander abheben lassen, gebildet. Im ersten Falle zeigt ihre Oberfläche ringförmige, koncentrische Wulste, die oft am unteren Saume abspringen und hier frei werden (manche Exemplare von Thecoc. velatus Rss.), oder aber sind sie blos über ihre Umgebung erhaben, gestreift und nach abwärts abgeschwächt; im zweiten Falle bleibt dagegen die Oberfläche vollständig gleichmässig, ohne dass sich an irgend einer Stelle derselben die Schichtchen verdicken (ausgezeichnete Beispiele dafür liefern Caryoph. Krejčii nov. spec. und Caryoph. amicta nov. spec.).

Ein nicht unbeachtenswertes Beispiel von der verschieden starken Ausbildung der Epithek gewährt *Stephanotrochus varians nov. spec.* Seine Epithek, wenn sie im grossen Masse (Taf. IV, Fig. 6 a *a—b*) ausgebildet ist, bildet eine kompakte an der Oberfläche koncentrische Runzeln stellende Schichte dar, die zumeist gegen die Basis hin an Mächtigkeit zunimmt und dem sonst, wie aus dem vertikalen Durchschnitte (Taf. IV, Fig. 6 b) deutlich zu ersehen ist, kelchartigen, nach unten sich verjüngernden, abgerundeten und am unteren Ende mit einem dünnen, walzenförmigen Stielchen versehenen Polyparium eine mehr walzenförmige Gestalt verleiht. Nicht immer aber tritt die Epithek der Art stark auf, manchmal überzieht sie blos in der Form eines dünnen gefalteten Schichtens das Gehäuse (Taf. I, Fig. 3),

oder aber fehlt sie gänzlich. Man sieht daraus, dass in diesem Falle selbst die Gestalt des Polyparium und die Grösse der Anwachsfläche von der Epithek abhängt.

Fassen wir die über die Epithek gemachten und hier angeführten Beobachtungen zusammen, so ist daraus klar, dass sie unter keiner Bedingung innerhalb dieser Familie als generisches Unterscheidungsmerkmal angewendet werden kann. Würde ihre bisherige systematische Giltigkeit belassen werden, so müsste es auch erlaubt sein irgend ein beliebiges specifisches Kennzeichen zum generischen zu erheben und mittelst dessen die Aufstellung der Gattungen vorzunehmen.

Die Epithek hat einen bedeutenden specifischen Wert und lässt eine genaue Trennung der Arten zu.

Innerhalb dieser Familie fand die Anwendung der Epithek eine genug wichtige Benützung. Man bediente sich derselben nicht nur als eines wichtigen generischen Merkmales, sondern wendete sie auch als eines der Tribusmerkmale an.

Es ist nicht die Aufgabe dieser Zeilen die erforderlichen Erwägungen bei allen Gattungen dieser Familie, bei denen die Rede von der Epithekschicht ist, zu machen, sondern vielmehr bei jenen ihren Wert klar zu legen, die bei den Studien vorlagen.

Auf das früher über die Epithek bei *Thecocyathus* (Th. velatus Rss.) und *Conotrochus* (C, typus Seg.) Gesagte gestützt, ist es ausser allem Zweifel, dass diese beiden Gattungen ihre Selbstständigkeit als solche nicht behaupten können.

In der *M. Edwards* und *Haime'schen* Diagnose der Gattung *Thecocyathus* ist keine der erwähnten Eigenschaften im Stande die Aufrechthaltung zwischen dieser und jener der Paracyathus-Gattung zu behaupten. Erwägt man gegenseitig die einzelnen Merkmale dieser beiden Diagnosen, so bleibt die Epithek als das einzig trennende Kennzeichen übrig.

Betreff des zweiten Genus, *Conotrochus Seg.* kann kaum etwas anderes gesagt werden, als das in bestimmterer Form auszusprechen, was schon *H. E. Pratz*[1]) von demselben gesagt hat.

---

[1]) In *Bronn's* Handbuche: „*Classen und Ordnungen des Thierreiches*", findet man zwar in der systematischen Übersicht der Axe, den ihr zugehörenden Wert beizulegen, aber sie wird hier, wie es nicht anders möglich ist, vielmehr als ein Gebilde angesehen. Wenn sich nur durch das blose Äussere die Axen der einzelnen Genera unterscheiden, heben sie sich, wenn man sie zerlegt und die sie zusammensetzenden Elemente untersucht, nur noch

Es sind nun darnach die von *M. Edwards et Haime* von *Paracyathus* getrennten und zum selbstständigen Genus, *Thecocyathus* zusammengezogenen Species zum ersteren und die zu *Conotrochus* Seg. gezählte Art zu *Ceratotrochus M. Edw. et H.* zu stellen.

Die *Axe* gibt nebst den Pfählchen nicht nur bei dieser sondern auch bei den Gattungen der übrigen Familien, bei denen sie ausgebildet ist, einen der besten und konstantesten Charaktere an. Von der gleichartigen Ausbildung der Axenstäbchen ist wohl ihre Verschiedenartigkeit in der Menge zu unterscheiden. Die Anzahl der Säulchen variirt bei derselben Art im bedeutenden Masse, die Gestalt der Stäbchen erweist sich dabei immer als dieselbe. Warum man sich derselben bisher nicht in dem Masse bedient hatte, um aus ihrer Beschaffenheit einen für die Systematik grösseren Wert zu ziehen, mag vielleicht darin liegen, dass man sich mit der Beschreibung ihrer Oberfläche begnügte und nur selten nach ihrer wahren Natur griff. Die Verschiedenartigkeit der Columella bei den einzelnen Gattungen und ihre Gleichförmigkeit bei Species einzelner Genera drückt nun dem Systematiker ein ziemlich verlässliches Mittel in die Hand, auf Grund desselben in Fällen, wo blos nur Bruchstücke vorliegen und es die Umstände erheischen, die vorliegenden Turbinolideen wenigstens dem Genus nach zu bestimmen. Was die Scheidung und Begrenzung der Species anbelangt, bietet ihre Oberfläche, Anordnung, Anzahl und oft auch die Gestalt des oberen Theiles der Stäbchen oder Bänder mit anderen Eigenschaften ein ausgezeichnetes Unterscheidungsmerkmal dar.

Ausser der specifischen und generischen Begrenzung ermöglicht die Axe auf die nahe Verwandtschaft der sonst etwas abweichenden Gattungen schlüssen zu dürfen. Ein in jeder Beziehung ausgezeichnetes Beispiel liefert dafür die Untersuchung der Columella von *Trochocyathus M. Edw. et H.* und *Deltocyathus M. Edw. et H.* Man stellt diese zwei Gattungen in Folge der Gestalt des Polyparium, Verwachsung der Sternleisten und Pfählchen ziemlich weit von einander, obgleich schon einige Forscher, vornehmlich *Reuss*[1]) und später auch Herr *G. Lindström*[2]), auf ihre sehr grosse Verwandtschaft

---

mehr von einander. Mein Bestreben in dieser Hinsicht geht dahin, die Natur der Axen, bei den mir zugänglichen Gattungen zu erforschen und das wenig Beachtete zu begründen.

[1]) Die foss. Korallen d. öster.-ungar. Mioc. 1871, p. 20.

[2]) Contrib. to the actinolog. of the atlant. Ocean, 1877, p. 5.

hingewiesen hatten. Meine Untersuchungen bezüglich dieser beiden Genera, welche unten ausführlich angegeben sind, sprechen nicht nur für die erwähnte Ansicht, sondern finden ausserdem ein kräftiges Beweismittel in der gleichartigen Ausbildung der Columella.

Die hier ausgesprochene Meinung über die Wichtigkeit der Axe findet an zahlreichen Vertikalschnitten aller boračer und drnovicer Species in so einer Gleichförmigkeit statt, dass ihre Annahme als eines der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale vollkommen gerechtfertigt erscheint.

Die Axe der *Caryophyllia E. H.* (C. grandiformis nov. spec. Taf. II., Fig. 6 *b—c*) besteht aus einer grösseren oder kleineren Anzahl von mässig schraubenartig gewundenen Säulchen, die oft platt gedrückt erscheinen und an den Windungen ähnlicher seitlichen Ausläufer ihrer Oberfläche mit einander verschmolzen sind. Bei *Acanthocyathus E. H.* (A. vindobonensis Reuss, Taf. II., Fig. 6 *a—b*), von deren Columella es gilt, dass sie genau dieselbe Zusammensetzung und Beschaffenheit zeigt wie die der vorerwähnten Gattung, ist sie aus viel schwächeren, dünneren, breiteren und viel stärker gewundenen Bändern (Lamellen), die sich im unteren Theile besonders dicht an einander anlehnen und an den Berührungsstellen wie im vorhergehenden Falle zusammenhängen, gebildet. Bei *Trochocyathus*, *Paracyathus* und *Ceratotrochus* ist sie bündelformig, aus freien, durch seitliche Höcker oder Querleistchen verbundenen Stäbchen gebildet.

Betrachtet man die Elemente der Axe etwas genauer, so ergeben sich bei diesen drei Gattungen dieselben konstant sich wiederholenden Kennzeichen, welche, da sie blos einem Genus zukommen, auf dasselbe deuten. Während die Axenstäbchen bei *Trochocyathus*-Arten (Troch. affinis Rss. Taf. II., Fig. 8 *a—c*) ein wenig gewunden, gedreht sind, sind sie bei den letzten zwei Gattungen frei, gerade, mehr weniger walzenförmig und durch seitliche Höcker oder Leistchen mit einander fest verwachsen. Die Axensäulchen bei *Ceratotrochus (Cer. multispinosus M. Edw. et H.* Taf. 10 *a—c)* erhalten in Folge der Ausbildung ringförmiger Wulste um den ganzen Umfang des Stäbchens ein knotiges Aussehen, wodurch sie sich von den Axenstäbchen der *Paracyathus*-Arten (*Paracyath. microphyllus Reuss* sp. Taf. II. Fig. 9. *a—c*), bei denen die Höckerchen unregelmässig und seitwärts entspringen, unterscheiden. Mit *Paracyathus* ist die Axe der Gattung *Discotrochus E. H.* in so weit ähnlich ausgebildet, als die Stäbchen gerade, unten walzig und seitwärts von Stelle zur Stelle Querbälkchen tragen. Diese Stäbchen unterscheiden sich aber von den früheren

dadurch, dass sie im obersten Theile plattgedrückt sind und nicht selten verbogen erscheinen. (*Disc. Duncani Rss. Taf. IV*, Fig. 5 *a*, *b*).

Die *Gestalt* des Gehäuses kann in so fern als generisches Merkmal angeführt werden, als damit die Grundform aller Gestalten der einem Genus zukommenden Species ausgedrückt wird. Es kann daher dieses Kennzeichen von keinem grossen Nutzen bei dieser Familie sein. Dass man nicht selten selbst bei einzelnen Species, obzwar im kleineren so doch genügend grossen Masse, an Gestaltveränderung stosst, ist aus einzelnen Beispielen, von welchen ich blos *Caryoph. Krejčii nov. spec.* anführe, zu ersehen.

Es würde, wie aus dem Ganzen hervorgeht, in einzelnen Fällen, wo blos die Gestalt zwei sonst ganz gleiche Genera trennt, sehr verfehlt sein die Scheidung vorzunehmen oder auf die schmälere oder breitere Anheftungsfläche, den Fuss des Polyparium, sich zu berufen. Was müsste in diesem Falle mit den fast gleich gestalteten Species von *Caryophyllia*, *Trochocyathus*, *Paracyathus* und *Ceratotrochus* geschehen?

Man trifft bei dieser Familie überhaupt eine so reiche Veränderung der Polypariumtheile in einem so hohen Grade ausgebildet, dass förmlich eine Gattung in die andere eingreift und eine als die Modification der anderen zu sein scheint. Unter solchen Umständen ist es daher höchst unverlässlich und auch nicht rathsam zu ähnlichen Unterscheidungsmerkmalen Zuflucht zu nehmen und vornehmlich dann nicht, wenn sie nicht mit der Modification der übrigen Theile zusammenhängen. Etwas anderes ist es entschieden bei der Bestimmung von Species. Hier muss auf dieselbe Rücksicht genommen werden, weil sie innig an die übrigen spec. Eigenschaften, durch deren Veränderung sie theilweise bedingt wird, förmlich gebunden ist.

Das Hauptgewicht dieser Familie liegt, wie *M. Edward's et Haime* ganz richtig erkannt haben, in dem Vorhandensein oder Fehlen und der gegenseitigen Grösse der Pfählchen. Ich füge der genaueren Unterscheidung einiger Genera wie z. B. *Caryophyllia*, *Trochocyathus und Paracyathus* wegen, die Art und Weise der Verbindung der Sternleisten mit den Pfählchen und über die Gestalt der letzteren etwas hinzu. Die in dieser Richtung gemachten Beobachtungen bekräftigen nur die Wichtigkeit der Kronenblättchen als systematisches Merkmal und bieten ausserdem in manchen Fällen ein für gewisse Gattungen, deren Natur oft nicht so leicht zu ermitteln ist, verlässliches Correcturmittel, besonders dann, wenn es sich um eine richtige Trennung zwischen *Trochocyathus* und *Paracyathus* handelt.

Die Unterschiede in der Ausbildung und dem Verhalten der Pfählchen gegenüber den Sternleisten sind so markant, dass man ohne alle Schwierigkeit, auf den ersten Blick, die Zugehörigkeit der aus dem Polyparium herausgeschnittenen Sternleisten mit den ihnen zugehörigen Kronenblättchen, dem Genus nach leicht ermittelt.

Während nämlich die Pfählchen bei *Caryophyllia*, *Coenocyathus* und *Trochocyathus* nur schwach verdickte, brettchenartige, mit Ausnahme eines kleinen oberen Einschnittes ihrer ganzen Länge nach mit den ihnen zukommenden Septen zusammenhängen, sind sie bei *Paracyathus* dicker, schmäler, säulchenartiger und nicht selten schwach mit den Septalrändern verbunden.

So weit aus der Betrachtung von 37 Species dieser angeführten Gattungen wahrgenommen werden konnte, überzeugte ich mich in dem Streben nach dem Aufklären des Zusammenhanges zwischen Pfählchen und Sternleisten, dass man es stets mit Lamellen von gleichartigem Ursprung aber ungleichzeitiger Bildung zu thun hat.

Die Übereinstimmung der Pfählchen mit den Sternleisten gegenüber den Axenstäbchen liegt vor Allem in der gleichartigen Beschaffenheit der Seitenflächen derselben. Diese Eigenschaft von Pfählchen ist bei manchen *Paracyathus*-Arten, bei welchen sehr schmale und kaum von den Axenpapillen verschiedene Kronenblättchen vorkommen, sehr wichtig, indem sie nicht selten das einzige und vollkommen verlässliche Unterscheidungsmerkmal zwischen diesen und *Ceratotrochus*-Arten liefert.

Als ein weiterer Unterschied zwischen *Caryophyllia* und *Trochocyathus* muss die Verbogenheit der Pfählchen der ersten Gattung gegenüber derjenigen der letzteren angeführt werden. Bei *Acanthocyathus* tragen die verbogenen Seitenflächen der Kronenblättchen keiner der erwähnten Art zukommende leistchenartige Hervorragungen, die scharfzugespitzte, blos an den Kanten derselben sitzende Stachel aufweisen, welche nicht nur ihnen sondern anch dem Sterne des Kelches ein charakteristisches Aussehen verleihen.

Bei manchen Autoren wird auch die Seichtheit oder Tiefe der Sternzelle, die Anzahl der Sternleisten und das Anwachsen oder Freisein des Polypenstockes zu den generischen Unterscheidungsmerkmalen gerechnet. Von diesen zwei ersteren kann ich mit der grössten Sicherheit behaupten, dass sie als Gattungsmerkmale wegen ihrer bedeutenden Variabilität nicht angewendet werden können, da sie nicht nur bei Species desselben Genus sondern auch bei Individuen derselben Art verschieden sind.

Was die letzt erwähnten Eigenschaften betrifft, so wurden sie bisher an keiner der österreichischen Art gleichzeitig wahrgenommen, wohl aber von Herrn *P. M. Duncan*[1]) an den indischen Tertiärkorallen innerhalb der Gattung Caryophyllia äusserst gut ausgebildet vorgefunden. Wenn zu dieser wichtigen als auch interessanten Erscheinung die von *Pourtalès*[2]) an recenten Formen gemachte Wahrnehmung innerhalb der Art *Deltocyathus Agassizi var. calcare Pourt.* mit in Betracht gezogen und als ein weiteres Beispiel benützt wird, so ist weiterhin kaum möglich auf das Anwachsen oder Freisein des Polypenstockes (ohne auf die Grösse der Anheftungsfläche Rücksicht zu nehmen) bei der generischen Bestimmung irgend welchen Wert zu legen, sondern dasselbe blos im Verein mit den übrigen specifischen Merkmalen zur Begrenzung der Arten anzuwenden.

Dasselbe, was von den vorerwähnten Merkmalen gilt, gilt auch von der Überhöhung des Kelchrandes durch Sternleisten und Ausbildung der Längsrippen.

Beide diese Merkmale treten gleichzeitig, gleichartig und es würde nicht verfehlt, wenn gesagt wird, identisch an Individuen zwei verschiedenen Gattungen angehörenden Arten auf.

Vergleicht man z. B. eine beliebige Art der Gattung *Caryophyllia* mit *Trochocyathus*, *Paracyathus*, *Ceratotrochus* oder aber mit *Discotrochus*, so wird man kaum irgend welchen Unterschied zwischen den Längsrippchen ihrer Beschaffenheit als auch in der Überhöhung des Sternrandes durch Septen entdecken. Im Gegentheile zeigt sich nicht selten unter denselben eine so bedeutende Gleichmässigkeit, dass es schwer, ja oft unmöglich ist, nach diesen Merkmalen zu erkennen, ob die von Aussen betrachtete Art der Gattung, *Caryophyllia*, *Trochocyathus*, *Paracyathus* oder auch *Ceratotrochus* angehört.

Aus dieser kurzen Betrachtung und Erwägung der einzelnen Unterscheidungsmerkmale an den miocaenen Korallen dieser Familie erscheint blos eine beschränkte Menge derselben als wirklich für die einzelnen Genera charakteristisch. Der verlässlichen Bestimmung wegen ist es erforderlich, sehr streng die wirklich bei ihrem Auftreten konstant bleibenden Merkmale von denjenigen, welche Modifikationon unterliegen, zu scheiden. Zu den ersteren gehören die *Pfählchen*, die *Axe* und die *Sternleisten*, zu den letzteren *die Gestalt*, das *Freisein* oder *An-*

---

[1]) Pourtalès, Dup. Sea Corals p. 15, pl. II. Fig. 1—5, pl. V, Fig. 9—10. — Hassler Exped. p. 35, pl. VI, Fig. 11. — G. Lindström, Contrib. to the atlantic Ocean p. 10—11, fol. I and II, Fig. 13—20.

[2]) Transact. Zool. Soc. Lond. 1874, Vol. 8.

wachsen des Gehäuses, die *Ausbildung der Rippen*, *Überhöhung des Kelchrandes* durch *Sternleisten*, die *Anzahl* letzterer, die *Tiefe* und *Seichtheit der Sternzelle.*

Keine der letztgenannten Kennzeichen liefern allein, bei einer grösseren Anzahl von Arten aufgetaucht, ein verlässliches generisches Unterscheidungsmerkmal an die Hand und müssen daher sorgfältig gemieden werden.

Es ist wohl wahr, dass z. B. die Pfählchen Veränderungen unterliegen. Diese Modifikationen sind aber weit von der Natur jener der Epithek etc. entfernt. Während die Veränderung der Pfählchen eine gewisse Veränderung des Septalapparates und der Axe nach sich zieht, ruft das Auftreten der Epithek, welche nicht selten die Gestaltumänderung des Gehäuses und auch der Anwuchsfläche verursacht, bei weitem nicht eine verhältnissmässig grosse Modifikation hervor.

Der vorangehende Theil der Arbeit war nur den allgemeinen Verhältnissen der einzelnen generischen Unterscheidungsmerkmale gewidmet; es wurde aus diesem Grunde alles eingehendere Betrachten und Vergleichen von Gattungen am sorgfältigsten gemieden, damit die erlangten Resultate um desto einfacher klargelegt werden könnten. Es sei mir nun beim eingehenden Vergleich und der Zusammenziehung der bisher von *Trochocyathus* getrennten fossilen *Deltocyathus*-Formen den Nachweis zu liefern erlaubt, in wiefern es zweckentsprechend ist morphologische Studien bei der Aufstellung neuer und Betrachtung gegenwärtig bekannter Gattungen vorzunehmen.

Ehe ich an denselben schreite, halte ich es für meine Pflicht, die oben erwähnte Bemerkung, welche die Verschiedenheit der Diagnosen derselben Gattung bei verschiedenen Autoren betrifft, durch Beweise darzulegen und den sich mir hierbei nochmals darbietenden Augenblick für den Hinweis auf die Wichtigkeit einer übereinstimmenderen Auffassung der einzelnen generischen Charaktere auszunützen.

Um Missverständnissen vorzukommen, führe ich aus den einzelnen Monographien entnommene generischen Diagnosen wörtlich an und in einer Reihenfolge, aus welcher auch die mit der Zeit an ihnen gemachten Modifikationen ersichtlich sein werden:

1. M. Edwards et Haime[1]) *Deltocyathus*: Polyparium kurz, konisch, frei, mit keiner Spur nach einer Anheftungsfläche. Kelch

---

[1]) A. Mongr. of the British foss. Coral. — Coral. from the tertiar and cretac. Format., 1850, p. XV, in Palaeont. Society.

kreisrund, beinahe flach; Axe vielfach getheilt. Pfählchen hoch, sehr ungleich, die des äussersten Kreises sind die längsten und wenden sich mit ihren Innenrändern gegen die des vorletzten Cyclus, mit welchen sie deltaförmig verschmelzen; Septa „hervorragend". Rippen gerade, ungleich, bis zur Basis des Gehäuses von einander verschieden und stark gekörnelt.

2. *Reuss A. E*[1]) *Deltocyathus M. Edw. et H.*: Der niedrig kreiselförmige Polypenstock ist frei, ohne Spur von Anheftung. In dem kaum vertieften Kelche vier vollständige Septalcyclen. Die sehr verschiedenen Kronenblättchen stehen vor allen Septalcyclen mit Ausnahme des letzen und die jüngeren verwachsen mit den älteren. Besonders neigen sich die tertiären gegen die secundären und stossen mit ihnen in Gestalt eines Delta zusammen.

3. *Zittel A. K.*[2]) *Deltocyathus M. Edw. et H.*: Kegelförmig, kurz, frei; Kelch kreisförmig, flach; Säulchen getheilt; Pfählchen sehr entwickelt, die des vorletzten Cyclus gegen die übrigen geneigt; Septa „wenig" überragend. Rippen wohl entwickelt.

Zu der letztgenannten Diagnose muss ich den durch Versehen eingeschlichenen Fehler, der nämlich in der verfehlten Angabe über die Pfählchen beruht, corrigiren. Es soll dort heissen statt: *„die des vorletzten Cyclus gegen die übrigen"*, *die des letzten Cyclus gegen die vorletzten deltaförmig geneigt.*

Vergleicht man diese drei Diagnosen, von welchen zu erwarten wäre, dass sie identisch sind, so ergeben sich nicht unbeträchtliche Unterschiede. Besonders in derjenigen von *Reuss* angeführten finden sich einige nicht genug wichtige Bemerkungen, welche die Richtigkeit des von ihm bezüglich dieser Gattung eingeschlagenen Weges kundgeben. Während Miln. *Edwards und Haime* beinahe an jedem Polypariumtheile irgend ein generisches Kennzeichen aufzudecken trachten und sich bemühen die generischen Grenzen wo möglich einzuengen, spricht sich *Reuss*[3]) in seiner Erwägung, worin ein tiefer Zweifel in der Möglichkeit einer Deltocyathus-Gattung liegt, für eine eingehendere Beobachtung gewisser Theile und Wegschaffung derjenigen aus der Diagnose, welche durch ihre Variation als gute specifische aber nutzlose generische Unterscheidungsmerkmale sich darbieten. Daher lässt er wenigstens hier die Gestalt des Kelches, Geradheit der Rippen etc.

---

[1]) Die foss. Korall. d. öster.-ungar. Miocaens, 1871, p. 20.

[2]) Handbuch der Palaeontologie 1876—1880, p. 268.

[3]) Die foss. Koral. d. öster.-ungar. Micoaens. 1871. p. 2S.

entfallen. Ferner weise ich auf die Angaben über die Septen in der ersten und dritten Diagnose hin, so wie kann ich nicht umhin auf die von Reuss benützte Anwendung der Zahl von Septa aufmerksam zu machen. So lange man nur Individuen mit vier vollkommenen Cyclen von Deltocyathus italicus M. Edw. et H. kannte, war es einigermassen gerechtfertigt dies sich wiederholende Merkmal als generisch anzunehmen, da es aber Exemplare mit mehr, als auch solche mit weniger als vier Ordnungen von Sternleisten gibt, so ist daraus ersichtlich, dass man die Anzahl derselben in keiner Hinsicht als ein Gattungsmerkmal anwenden oder zu denselben rechnen kann.

Zu dem Studium des *Delt. italicus M. Edw. et H.* war ich durch vielfache Umstände förmlich genöthigt. Durch die Aussage *Reuss* über die Verwandtschaft von *Deltocyathus zu Trochocyathus*, welche er in der gleichartigen Ausbildung von Kronenblättchen sieht, aufmerksam gemacht, fing ich an meinem ausgezeichnet erhaltenen Material, welches aus 30 Exemplaren besteht, die von ihm gemachten Beobachtungen zu prüfen und die Natur der übrigen Polypariumtheile eingehend zu untersuchen. Diese meine Untersuchungen gestützt auf zahlreiche Durchschnitte der best erhaltenen Exemplare wurden durch das gleichzeitige Auftreten zahlreicher Individuen von *Trochocyathus affinis Rss, Trochocyathus conoides nov. spec.* und *Tr. impar nov. spec.*, welche ebenfalls eine deltaförmige Verwachsung der Pfählchen zeigen, beträchtlich uuterstützt.

Nach *Reuss* Urtheil liegt die Verschiedenheit zwischen *Deltocyathus* und *Trochocyathus* blos in der Gestalt des Polypenstockes und der Ebenheit der Sternzelle. — Betreff dieser Unterscheidungsmerkmale ist auf Grund des *boračer* Materials zu behaupten, dass sie, wie *Reuss* sehr gut bemerkt, von keiner hervorragenden Bedeutung sind. Wie aus den Abbildungen Taf. II, Fig. 1 *a—d* zu ersehen ist, wechselt die Gestalt des Polyparium in der That nicht unbedeutend und zwar nimmt dieselbe mit der Höhe mehr eine kegelförmigere Form an sich. Die Tiefe des Zellensternes wechselt ebenfalls nicht unbedeutend. Um aber dieselbe betrachten und messen zu können, erfordert es Individuen, deren obere Septal- und Paliränder, die stets hoch den Kelchrand überhöhen, vollkommen erhalten und nicht wie es sehr häufig vorkommt, abgerieben oder abgeschlagen sind. Nach genauen mikroskopischen Messungen fand ich neben flachen Formen auch solche (welcher die grössere Anzahl war), deren Tiefe des Sternzellenraumes im Vergleich zu ihrer Höhe eine bedeutende genannt werden muss. So misst sie bei einem 3·5 Millim. hohen, 8 Millim. breiten Indivi-

duum (Taf. II, Fig. 7.) 1·2 Millim, während sie beim zweiten, 2·5 Millim. hohen und 8 Millim. breiten Exemplar (Taf. II, Fig. 1 *a*) kaum 0·3 Millim. beträgt.

Wenn man blos diese zwei Resultate, aus den vielen, die ich gegenwärtig nicht anzugeben benöthige, erwägt, so erkennt man alsogleich die Veränderlichkeit der Tiefe des Sternes und ihre vielfache diesbezügliche Identität mit derjenigen von *Trochocyathus affinis Reuss*, bei dem ebenfalls, wie überhaupt fast bei allen Species, von denen zahlreiche Exemplare vorliegen, niemals von irgend einer bestimmten Tiefe des Kelches geredet werden kann.

Die Axe sämmtlicher *boračer* Exemplare trägt einen dem *Trochocyathus* E. H. entsprechenden Charakter an sich. Sie besteht aus vertikalen, äusserst wenig flach gedrückten und gedrehten Stäbchen oder rundlichen Wälzchen, die durch seitliche Querbälkchen verbunden sind. Nur dort, wo die Stäbchen genau so stark wie die Querleisten sind und der obere Theil der Axe abgebrochen ist, sieht die letztere im Bruche einem feinen Flechtwerk ähnlich. Die Annahme einer getheilten Axe [1]) ist insofern richtig, als sich die Beobachtung nur auf eine gewisse und beschränkte Anzahl von Individuen, die mit solcher Columella versehen sind und man sich mit der Beschreibung der Oberfläche der letzteren begnügt, bezieht.

Als das wichtigste Unterscheidungsmerkmal der erwähnten Gattung wird neben der Gestalt und Ebenheit der Sternzelle des freien Polypenstockes auch die deltaförmige Verwachsung der zwei letzten Cyclen von Pfählchen angeführt. Dieselbe verlor mit der Beschreibung von *Tr. affinis Rss.* [2]) ihre frühere Wichtigkeit und kann auf Grund sorgfältig durchgeführten Nachweises über die Gleichartigkeit in dem Verwachsen der Pfählchen als überwunden betrachtet werden. Im voraus bemerke ich, dass von einer wirklichen Verwachsung der Pali keine Rede sein kann. Die Verbindung der sehr nahe gerückten Pfählchenränder bezwecken mehr oder weniger stark aus-

---

[1]) Diese Bezeichnungsweise der Columella findet man fast in allen generischen Diagnosen von *Deltocyathus M. Ed.* et *H.* vor. Sie rührt, wie ich mich überzeugt hatte, davon, dass die zu einzelnen Bündeln verbundenen Stäbchen im oberen Theile mit einander nicht zusammenhängen, sondern von einander abstehen und dass die Beobachtung sich nur auf die Beschreibung derselben bezog. In allen Fällen, wann durch das betreffende Individuum ein vertikaler Durchschnitt geführt wurde, erschien sie, ganz genau wie bei den übrigen, von welchen unten die Rede ist, ausgebildet.

[2]) D. foss. Korall. d. österr.-ung. Miocaens, 1871, p. 18, Taf. 2, Fig. 12, 13; Taf. 3, Fig. 1.

gebildete, dicht neben einander stehende Höckerchen, welche an den Innenrändern besonders stark erwachsen sind, den Zwischenraum überbrücken und mit denen des Nachbarpfählchens verschmelzen. Dass dem wirklich so ist, beweisen die an den Berührungsstellen zahlreich auftretenden entweder rundlichen oder elliptischen Löcher und der Umstand, dass die Innenränder der tertiären gegen die secundären Pfählchen nicht gekehrt, sondern mit ihnen parallel verlaufen. Die Stärke dieser Verschmelzung ist eine höchst variable; entweder sind sie so stark verbunden, dass nur sehr kleine Löcherchen ihre Begrenzungsfläche angeben, oder es sind dieselben so locker und frei, dass sie blos schwache Querleisten vereinigen. Im letzten Falle stehen die primären Kronenblättchen vollkommen frei, im zweiten mit den benachbarten, secundären Pfählchen durch ziemlich grosse und lange Balken in Verbindung. Was hier von D. italicus M. Edw. et H. gesagt wurde, gilt im selben Masse auch von Troch. affinis Rss. (Taf. II., Fig. 3), ferner von Troch. conoides nov. spec. und Troch. impar nov. spec. Ausserdem muss bemerkt werden, dass gerade wie die zwei letzten Cyclen von Kronenblättchen zusammenhängen, lehnen sich auch die jüngsten Sternleisten bei D. italicus M. Edw. et H. mit ihren inneren Rändern an die tertiären Pfählchen und verschmelzen mit ihnen durch kleine, verschiedene Grösse erreichenden Löcher getrennt der ganzen Länge nach vollkommen.

Beurtheilt man die Diagnosen dieser beiden bisher streng von einander geschiedenen Gattungen nach den wirklich konstant erscheinenden generischen Unterscheidungsmerkmalen und lässt die variablen ausser aller Acht, so findet man überhaupt kein trifftiges Kennzeichen für ihre generische Trennung, sondern im Gegentheil erscheinen die *Deltocyathus-Arten* als durch *Trochocyathus affinis Rss., Troch. conoides nov. sp.* und *Troch. impar nov. sp.* mit diesen in engster Verbindung stehenden Species.

Was die von *G. Lindström* erwähnte Verwandtschaft der *Deltocyathus-Arten* mit den Fungineen, welche bloss in der Anlehnung der Septa ihren Grund hat, anbelangt, bemerke ich, dass an keinem der *boračer* Exemplare nicht die geringste, für dieselben sprechende Eigenschaft wahrgenommen wurde.

Bezüglich der Zusammenziehung und systematischer Stellung derjenigen fossilen *Trochocyathus-Arten*, deren Pfählchen gerade wie bei D*eltocyathus* deltaförmig sich nähern und an den Innenrändern durch Seitenkörner verbunden sind, mit den letzteren, befolge ich

theilweise die von Herrn *G. Lindström* ausgesprochene Ansicht[1]) über die Vereinigung von *Trochocyathus, Deltocyathus* und *Sabinotrochus* dahin, dass ich in Folge der Verwandtschaft und Untersuchung die vorerwähnten *Trochocyathus* und *Deltocgathus-Formen* unter dem Namen *Deltocyathus als Subgenus von Trochocyathus* der letzteren Gattung unterordne.

Ich lege diesem deltaförmigen Anlehnen der Kronenblättchen deshalb keinen wichtigen Wert bei, weil dies, wie man bisher glaubte, keine Verwachsung, sondern blos eine durch die Seitenhöcker verursachte Verschmelzung, der sich dicht an einander genäherten inneren Ränder der Pfählchen ist, welche, je nach der Anzahl und Dichte der Höcker mit einander fester oder lockerer verbunden sind. Von diesem ausgehend und die wirklichen Unterschiede vor Augen haltend, wäre es nicht rathsam aus dieser Gruppe ein selbständiges Genus zu bilden, weil man wirklich kein generisches Kennzeichen, das ihn von Trochocyathus scheiden würde, aufzuweisen hätte.

Die specifischen Merkmale mancher Arten, wie schon nebenbei darauf hingewiesen wurde, unterliegen vielfachen Modificationen und erscheinen nicht selten bei manchen Species derselben Gattung so lange als trennende Kennzeichen, so lange sich die Betrachtung auf eine beschränkte Anzahl von Exemplaren bezieht.

Diesbezüglich liefert z. B. *Reuss* bei der Beschreibung von *Flabellum Royssianum M. Edw. et H.*[2]) und andere Autoren, sehr charakteristische Beispiele dar. Ich beabsichtige beim Besprechen der specifischen Merkmale an einem sehr belehrenden Falle, nämlich bei der Betrachtung von *Acanthocyathus vindobonensis Rss.*, auf die nicht unbedeutende Variation derselben etwas näher einzugehen und wo möglich die Grenze der Veränderlichkeit einzelner bisher als scheidende Kennzeichen angesehener Charaktere zu ermitteln.

Von dieser Art, deren Individuenzahl alle übrigen Species der *boračer* und *drnovicer* Tegel übertrifft und die in einer nicht unbedeutenden Serie von 90 Exemplaren vorliegt, wurden von *Reuss* die aus *Lapugy* stammenden Individuen getrennt uud für eine neue Species *A. transilvanicus Rss.* erklärt. Die Unterschiede, auf welche *Reuss* seine Trennung stützt, sind für seine Verhältnisse ganz erklärlich und rechtfertigen auch vollkommen sein Vorgehen. *Reuss* war sich, wie seine Aussage dafür spricht, dieses Schrittes bewusst. Es fehlte ihm

---

[1]) Contrib. to the actinology of the atlan. Ocean, 1877, p. 5.

[2]) D. foss. Korall. d. österr.-ungar. Miocaens, p. 31—33, Taf. 4, Fig. 9—12; Taf. 5, Fig. 1—2.

aber vor Allem das nöthige Vergleichsmaterial, welches die Variabilität der von ihm für specifische Hauptunterscheidungsmerkmale haltenden Charaktere an sich tragen würde, um die vermuthete Gleichwertigkeit beider seiner Arten durchzuführen.

Um ein vollkommenes Bild von der Veränderlichkeit der von ihm als specifische Kennzeichen aufgestellten Charaktäre beider dieser Arten (wie der Bewachsung der Rippen mit Dornen, der Grösse des Polyparium, Biegung seines unteren Endes und endlich der zahlreicheren Ausbildung von Septen in Systemen, die auf der concaven Seite des Sternes liegen) zu erhalten, füge ich dem Texte eine ganze Folge der typischesten Exemplare bei, aus deren Betrachtung man alsogleich die Identität dieser beiden Species entnimmt. Der Vollständigkeit halber entnehme ich der *Reuss'schen* Monographie, die von ihm daselbst abgebildeten typischen Vertreter beider seiner Arten (Taf. III., Fig. 1, 6) und fülle durch Einschaltung von drnovicer, boračer und lomničker Exemplare, die zwischen ihnen herrschende Lücke aus.

Wie angeführt, sieht *Reuss* in der Ausbildung und Besetzung der Primärrippen mit Dornen den Hauptunterschied beider Species. Wenn ich alle übrigen Kennzeichen auslasse und nur dieses betrachte, so ergibt sich dasselbe als höchst variabel. Es finden sich zahlreiche Exemplare unter den *boračer* Individuen mit 2 (Taf. III., Fig. 5), 3 (Taf. III. Fig. 7), 4, (Taf. III. Fig. 10) und 6 (Taf. III. Fig. 2, 4, 8) durch Dornen besetzte Primärrippen vor, wobei das von Reuss beobachtete sich Vergrössern der Stacheln gegen den Kelchrand zu bei allen ohne Ausnahme deutlich zu Tage tritt.

Nimmt man mit dieser Ausbildung von Dornen auch die übrigen Kennzeichen in Betracht, so schwinden um so mehr die specifischen Grenzen dieser beiden Arten. Ich greife aus der angeführten Reihe meiner abgebildeten Exemplare blos zwei auf der Taf. III. Fig. 5 und 8 dargestellten Individuen, welche förmlich verkehrte Eigenschaften im Reuss'schen Sinne zeigen, heraus, um an ihnen einerseits das Gesagte von der Veränderlichkeit der Merkmale und andererseits die grosse Verwandtschaft beider Species nachzuweisen.

Das in Fig. 5, Taf. III. abgebildete Exemplar würde man in Folge der Ausbildung der Aussenwand, deren zwei seitliche Primärrippen blos im unteren Theile Dornen aufweisen, der Ausbildung der übrigen Rippen und Biegung des unteren Theiles des Polyparium entschieden nach *Reuss* zu *A. vindobonensis Rss.* rechnen, während man nach der Ausbildung der Sternzelle, der Sternleisten, vornehm-

lich aber, nach der Anordnung derselben (es finden sich nämlich 15 Sternleisten in einem Systeme auf der konkaven Seite des Kelches entwickelt), ferner nach der Beschaffenheit der Pfählchen und der Grösse des Gehäuses nicht säumen würde, dasselbe zu *A. transilvanicus Rss.* hinzuzustellen.

Ein dieser Ausbildung umgekehrtes Verhalten bietet das Exemplar der Taf. III., Fig. 8 dar. Dasselbe trägt an der Aussenwand die typischesten Merkmale von A. transilvanicus Rss., während es in der Entwickelung der Sternleisten, Anordnung und Anzahl derselben, sowie in Bezug auf Pfählchen und Grösse des Polyparium dem A. vindobonensis Rss. gleichkommt. Des noch übrig gebliebenen Merkmales, welches von *Reuss* untergeordnet Anwendung findet, nämlich der stärkeren oder schwächeren Biegung des unteren Polypariumendes, braucht, glaube ich, insofern erwähnt zu werden, als damit der Hinweis auf die Taf. III. verbunden wird, wo man sich sogleich überzeugt, dass wenigstens bei dieser Art der Gebrauch solches Kennzeichens nicht von Statten ist.

Es zeugen alle Umstände dafür, dass die von *Reuss* beschriebenen Individuen dieser beiden Arten und vorzugsweise die von ihm abgebildeten, als diametrale Formen einer und derselben Species sind, welche, wie aus der Betrachtung und Abbildung hervorgeht, sich keineswegs trennen lassen.

Ich wähle für die beiden vereinigten Species die von *Reuss* angenommene Bezeichnung „*vindobonensis*“ aus dem Grunde an, weil ich der Uiberzeugung bin, dass, wie aus seiner Aussage hervorgeht, er niemals die Trennung und Aufstellung der zweiten Species vorgenommen hätte, wenn er die nöthigen Belegstücke, die mir vorliegen, zur Verfügung haben würde, und ferner auch aus der Ursache, weil diese Bezeichnungsweise, da sich im westlichen Theile des *Wiener Beckens* die Exemplare derselben fast an allen Fundorten vorfinden, viel geeigneter ist als die Benennung transilvanicus.

Wenn wir nun zu der Veränderlichkeit der specifischen Merkmale zurückkehren, um zu sehen, welche Grenze sie bei dieser Art erreicht, so müssen wir uns gestehen, dass derselben ein nicht unbedeutender Raum freigelassen wurde. So sehen wir, dass das für konstant erklärte Auftreten von Dornen und Höckern auf den Primärrippen höchst variabel ist, dass ferner die Grösse des Gehäuses bei gleichartiger und übereinstimmender Entwickelung der übrigen Polypariumtheile wegfallen muss, dass die Biegung des unteren Theiles des Gehäuses nicht in Betracht gezogen werden darf und endlich dass

die Anzahl und Vertheilung der Sternleisten ebenfalls in diesem Falle nicht als Trennungsmerkmal angewendet werden kann. Aus diesem geht, wie sehr leicht zu ersehen ist, eine bedeutende Veränderung und scheinbarer Unterschied in dem äusseren Aussehen einzelner Individuen hervor, die sich aber durch die obigen Angaben als modificirte Formen derselben Art erkennen lassen.

B. Einiges über die kalicynale Knospung innerhalb der Familie Turbinolidae E. H.

Es wäre ohne alles Interesse und auch Bedeutung, wollte man sich, wie es in anderen Fällen oft geschieht, blos auf das Konstatiren der kalycinalen Knospungen einiger Gattungen dieser Familie beschränken, ohne den weiteren Versuch zu unternehmen, inwiefern diese Knospung der miocänen Formen mit derjenigen der übrigen Korallenfaunen übereinstimmt und ob sich nicht etwa bei ihnen einige Abweichungen derselben vorfinden. Ich halte es daher aus diesen Gründen für nothwendig etwas darüber zu sagen und das um so eher als diese Formen, gerade wie die recenten, welche aus den Tiefen des Meeres blos als Gehäuse, ohne den lebenden Polypen zu enthalten, herausgeholt werden, desselben Erhaltungszustandes sich· erfreuen und dieselben genauen Betrachtungen ermöglichen, wie jene

Will man zu richtigen Erklärungen einiger schwierigen Erscheinungen des Lebensprocesses dieser Thiere gelangen, so erfordert dies unbedingt sehr genaue Betrachtungen und Studien an lebenden Formen. Solche schwierige Fragen, wie es z. B. der Unterschied zwischen dem unterbrochenen Wachsthum und der intrakalycinalen Knospung etc. sind, bleiben so lange unentziffert und als Vermuthungen aufgeworfen, so lange es nicht gelingen wird, lebende Polypen zu entdecken und an ihnen dieses oder jenes der Erscheinungen nach und nach zu beobachten. Es dürfte die bei der Beschreibung von *Schizocyathus fissilis Pourtalès* von Herrn *G. Lindström* aufgestellte Ansicht über den unterbrochenen Wuchs desselben Thieres so lange als Vermuthung beobachtet bleiben, bevor nicht gelingen wird dies thatsächlich an lebenden Exemplaren näher zu betrachten. Ich unterlasse es auch aus diesem Grunde, obzwar mir ein sehr hübsches und gutes, in mancher Hinsicht unversehrtes Material vorliegt, irgend welche Schlüsse oder Folgerungen, was diesbezüglich den Zoologen anheimgestellt werden muss, zu machen und beschränke mich auf die Beschreibung der Art und Weise der kalycinalen Knospung der miocänen Arten

dieser Familie und auf ihren Vergleich mit denen der übrigen Korallenfaunen.

Bisher fand ich die kalycinale Knospung bei den mährischen Korallen nur bei vier Arten dreien verschiedenen Gattungen angehörend und zwar bei *Caryophyllia gemmata* nov. spec., *Trochocyathus moravicus* nov. spec., *Ceratotrochus duodecimcostatus Gold.* sp., und *Ceratotrochus multispinosus M. Edv.* et H. vor. Von allen diesen Formen, bis auf die erste, welche einige Abweichungen zeigt, lässt sich mit der grössten Sicherheit schliessen, dass sie eine intrakalycinale Knospung liefern.

Der junge Kelch, so weit ich an sämmtlichen mir zum Gebote stehenden Exemplaren wahrnehmen konnte, trug mehr oder weniger gut erhaltenen Mutterkelch. Nicht selten fanden sich aber auch Individuen vor, vorzugsweise bei *Ceratotrochus duodecimcostatus Gold.* sp., die nur an ihrer feinen Spitze einen sehr kleinen Uiberbleibsel des Mutterkelches zeigten, wobei der unmittelbar angrenzende Theil ihrer Aussenwand gerade so ausgebildet, mit Rippen und feinen Körnern bedeckt war, wie der obere.

Zu der letztgenannten Erwähnung muss hinzugefügt werden, dass die Aussenwand sämmtlicher Tochterkelche, welche mit ihrem Mutterthiere, das unversehrt erhalten blieb, zusammenhängen, denjenigen Theil ihres Gehäuses, der sich im Sternzellenraume des letzteren vorfindet, vollkommen nackt ohne eine Spur nach Rippen, Furchen oder Höckern haben und dass diese Gebilde der Aussenwand erst oberhalb des Mutterkelches an ihnen deutlich zu sein beginnen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Gleichmässigkeit in der Ausbildung der Aussenwand im ersten Falle (bei jenen Cer. duodecimcostatus Individuen) mit der frühzeitigen Zertrümmerung des Mutterkelches zusammenhängt, und dies um so mehr als die Ausbildung der starken Rippen und Körner zur grösseren Festigkeit der Wand des Polyparium beiträgt, während im zweiten Falle das junge Thier, da es eine ziemlich bedeutende Stütze an dem Gehäuse des Mutterthieres fand, keine Veranlassung zur Ausbildung einer festeren Mauer benöthigte.

Ein sehr interessantes Beispiel einer intrakalycinalen Knospung, des hier auf der zweiten Stelle besprochenen Falles von der Ausbildung der Mauer, bietet unbedingt, wie auch erwähnt wurde *Caryophyllia gemmata nov. spec.* (Taf. IV., Fig. 1 a—d) dar und dies in so fern als die Sternleisten, Pfählchen und Axe des jungen Kelches als unmittelbare Fortsetzungen derjenigen des alten erscheinen.

Im Centrum des 7·5 mm hohen, verkehrt kegelförmigen, geraden und 5 Millim. im Sternzellendurchmesser messenden Muttergehäuses sitzt ein 3 Millim. hoher und 3·8 Millim. breiter Tochterkelch, welcher den Kelchrand des ersteren um 0·6 Millim. überhöht. Die Anzahl der Septa in beiden Sternen ist gleich gross; sie beträgt fünf vollkommene Ordnungen. Betrachtet man die Septalapparate beider Kelche etwas genauer, so findet man, dass die drei ersten Cyclen von Lamellen der Tochterzelle im unmittelbaren Zusammenhange mit denjenigen des Mutterkelches stehen, während die quaternen Sternleisten des ersteren die Mauer des zweiten nicht erreichen. Was die Stärke der Sternleisten betrifft, so ist dieselbe in den unteren Lagen vollkommen gleich, an den Kelchrändern aber verschieden. Wenn man ebenfalls diese Verhältnisse an den Pfählchen und der Axe untersucht, so ergibt sich die letztere im Tochterkelche als die unmittelbare Fortsetzung derjenigen des Mutterthieres und die Kronenblättchen als Fortsetzungen der Pfählchen des Mutterkelches. Die Beschaffenheit der sehr dünnen Mauer des jungen Kelches ist, wie angegeben wurde, der Art, dass der in dem Muttergehäuse vertiefte Theil keine Spur nach Rippen, Körnern und Furchen zeigt und dass die letzteren erst dort deutlich aufzutreten beginnen, wo sie den Kelchrand des Mutterpolyparium überhöhen.

Wendet man nun auf diese Ausbildung der Tochterzelle, die von Herrn *G. Lindström* ausgesprochenen Ansichten [1]) über die wahre kalycinale Knospung und den unterbrochenen Wuchs desselben Thieres an, so ergibt sich sehr bald, dass jede von ihnen mit ihr etwas gemeinschaftliches hat. Der ersten Ansicht kommt die vollkommene Verwachsung der Sternleisten, der Pfählchen und der Axe, der zweiten dagegen die Beschaffenheit und das Verhältniss des vollständig emporgewachsenen Gehäuses des Tochterthieres zu.

Dieser bei *Caryophylla gemmata* nov. spec. beschriebene Tochterkelch ist eines der ersten Stadien des allmäligen Wachsthums des jungen Polyparium, der stets, wie dafür zahlreiche Beispiele (Taf. IV, Fig. 2, 3, 4 etc.) sprechen, wenn nicht grösser so doch die Dimensionen des Muttergehäuses erreicht.

Gegenüber des jungen Exemplars von *Caryophyl. gemmata* nov. spec. stellt sich der des *Cerat. multispinosus Mil. Edw. et H.* (Taf. IV. Fig. 3 a, b) abgebildete Kelch des Tochterthieres entgegen,

---

[1]) Contribut. to the actinol. of the atlantic Ocean im kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Hadling. p. 18, Bd. 14, Nr. 6.

welcher eine der Mutterzelle viel bedeutendere Grösse erreicht hat. Die Ausbildung der Sternleisten, der Axe und der Aussenwand des Tochterkelches bei dieser Art ist genau so wie in dem vorerwähnten Falle. Bei dieser Species lässt sich sehr genau die Zunahme der Septa innerhalb der Tochterzelle beobachten. Die Anzahl derselben stimmt in der Nähe des Mutterkelches mit diesem vollkommen überein; in den oberen Lagen aber nimmt sie zu, und man zählt am Sternrande statt 32 des unteren Theiles vier vollkommene Cycla.

Der Zusammenhang zwischen dem Mutter- und Tochterpolyparium ist ein höchst verschiedener. Entweder ist der Zwischenraum der beiden Gehäusemauern ein bedeutender, oder aber rücken sie so nahe an einander, dass sich der Kelchrand des Mutterkelches dicht an die Mauer der Tochterzelle anlehnt und mit dieser verschmilzt. Nicht selten aber (Taf. IV, fig. 2 a—b) füllt sich dieser Zwischenraum mit einer kalkigen Masse aus und verleiht dadurch den vereinigten Polyparien eine nicht unbedeutende Festigkeit. In dem zweiten der angeführten Fälle erhält oft der Kelch das Aussehen eines einfachen Polyparium, an dem von Aussen nur mit Hilfe des koncentrischen, aus den äusseren Septalenden gebildeten Kreises die Zusammensetzung erkannt werden kann. Nicht immer aber, wenn ein solcher Ring an dem Gehäuse wahrgenommen wird, kann man an die kalycinale Knospung schliessen; sehr oft geschieht es, dass auch allmälig wachsende Individuen solchen tragen. Die beste und sicherste Überzeugung in allen diesen Fällen sind unbedingt parallel zur Ebene des betreffenden Ringes und zwar unterhalb desselben, geführte, horizontale Durchschnitte, welche jedesmal, wenn es hier eine Knospung ist, einen koncentrischen Kreis innerhalb der äusseren Mauer aufweisen, der dann die durchgeschnittene Wand des jungen Kelches vorstellt.

Die Richtung des Tochterkelches gegenüber jener des Mutterthieres ist eine verschiedene. Am häufigsten wächst die Tochterzelle, vornehmlich bei geraden Polyparien, in selber Richtung der Mutter (*Troch. moravicus* nov. sp. Taf. IV, Fig. 4), nicht selten aber, bei gebogenen, z. B. *Cer. duodecimcostatus Goldf. sp.* und *Cerat. multispinosus M. Edw. et H.* verfolgt der Tochterkelch eine ganz andere Richtung wie das Mutterthier. Die Abweichung aus der geraden Richtung scheint im späteren Alter einzutreten. Die untersten Theile, wie ich oft die Gelegenheit hatte zu beobachten, bewahren dieselbe Lage, von welcher bei *Caryophyllia gemmata* nov. spec. die Rede ist.

Als eine nicht uninteressante Erscheinung kann ich das Auftreten der Epithek an dem jüngsten Kelche des *Trochocyathus moravicus* nov. spec. (Taf. IV, Fig. 4) nicht unberührt lassen. An dem abgebildeten Exemplar beobachte ich ausser des alten Mutterkelches noch zwei jüngere, dem Alter nach verschiedene, schlankere Tochterkelche. Die Aussenwand der zwei älteren Kelche ist mit deutlichen, ziemlich flachen, durch breite seichte Furchen getrennten Rippenchen bedeckt, die feine Körner tragen und nicht die geringste Spur nach Epithek wahrnehmen lassen. Das jüngste von den Gehäusen ist aber von einer starken, concentrisch gerunzelten und gestreiften Epithekalschicht umgeben, durch welche die Längsrippenchen nur schwach hindurch schimmern. Die Stärke dieser Überzugsschichte ist ungleich, sie nimmt gegen die Basis ab und tritt ungefähr in der Mitte am deutlichsten auf.

Diese Eigenschaft der Epithek ist, wie ersichtlich, für die Systematik in so fern von Belang, als dadurch ein neues Beispiel zu den früheren beigefügt wird, welche die Unmöglichkeit der Anwendung derselben als ein generisches Unterscheidungsmerkmal nur noch mehr bekräftigt.

In Betreff des Vergleichs mit den palaeontologischen Formen ist meine Aufgabe in so weit erleichtert, als ich mich auf die vorzügliche Arbeit des Herrn *G. v. Koch*[1]) stützen und vielleicht zu seinen in dieser Richtung gemachten scharfsinnigen Beobachtungen ein wenig beitragen kann.

Wie aus der oben angeführten Beschreibung hervorgeht, spricht die bei *Caryophyllia gemmata nov. spec.* und *Ceratotrochus multispinosus M. Edw. et H.* erwähnte Knospung für die von Herrn *G. v. Koch* mit Vortheil bezeichnete Theilungsknospung[1]) dafür. Es würde dieselbe mit ihr vollkommen übereinstimmen, wenn auch die Begrenzung des Tochterkelches, nämlich die Ausbildung der Mauer eine gleichartige Bildung besässe. Die Entwickelung der Mauer muss in diesem Falle als selbstständig angesehen werden, während die Ausbildung der Septa, der Pfählchen und der Axe als Fortsetzungen derjenigen des Mutterkelches erscheinen. Dass dem wirklich so ist, spricht nachfolgender Beweis: Um mich über die Art und Weise der Ausbildung dieser Bestandtheile der Kelche zu überzeugen und zu erforschen, in welchem Zusammenhange sie zu einander stehen,

---

[1]) G. v. Koch: Die ungeschlechtliche Vermehrung (Theilung und Knospung einiger palaeozoischen Korallen, in Palaeontographica, Bd. 29, p. 85.

entfernte ich sorgfältig die Mauer in einigen Interseptalkammern des Tochterkelches und bemerkte, dass dadurch weder der Zusammenhang gestört noch irgend eine Trennung zwischen den verschieden alten Sternleisten eingetreten ist.

Es folgt nun daraus, dass man es in diesem Falle mit einer modificirten Theilungsknospung der vom Herrn *G. v. Koch* angeführten 1. Art zu thun hat, wobei die Sternleisten, die Pfählchen und die Axe als Fortsetzungen des Mutterkelches sind, die Mauer aber als eine selbstständige Bildung erscheint.

Erklärung der Tafeln.

Taf. I.

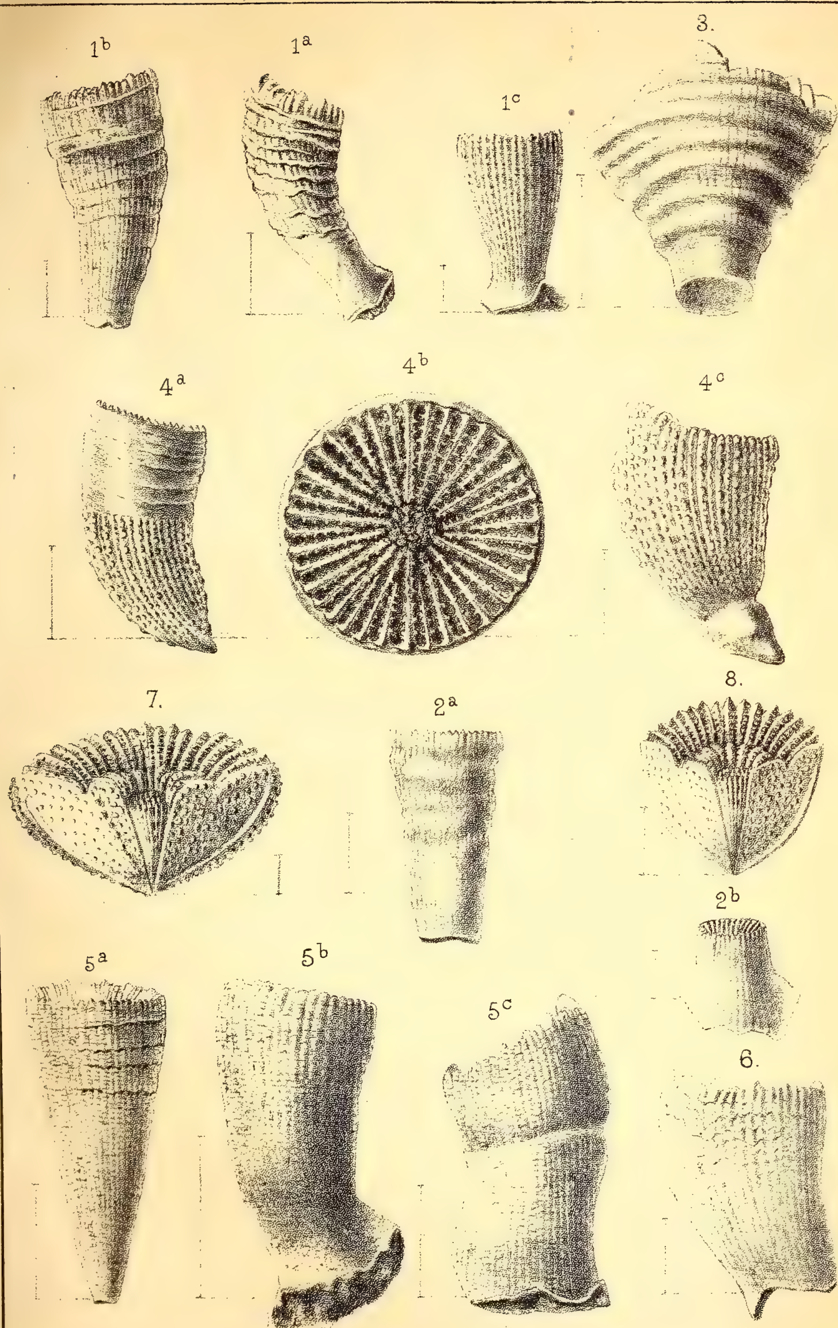
Fig. 1. *Paracyathus* velatus Rss. spec. Vergrösserte Seitenansichten.
- *a*) Epithek sehr stark runzlig, die Wulste am unteren Saume abgesprungen. (Rudelsdorf. Entnommen der Reuss'schen Abhandlung: D. foss. Koral. d. öst.-ungar. Micoäns. Taf. II, Fig. 5);
- *b*) Epithek schwach, mässig runzlig, blos unweit des Kelchrandes abgesprungen. (Borač);
- *c*) Epithek fehlt gänzlich (Borač).

Fig. 2. *Paracyathus* microphyllus Rss. sp. Vergrösserte Seitenansichten.
- *a*) Epithek stark, koncentrische Wulste bildend (Borač);
- *b*) Epithek fehlt.

Fig. 3. *Stephanotrochus varians* nov. spec. Vergröss. Seitenansicht, Epithek mässig runzlig. (Borač.).

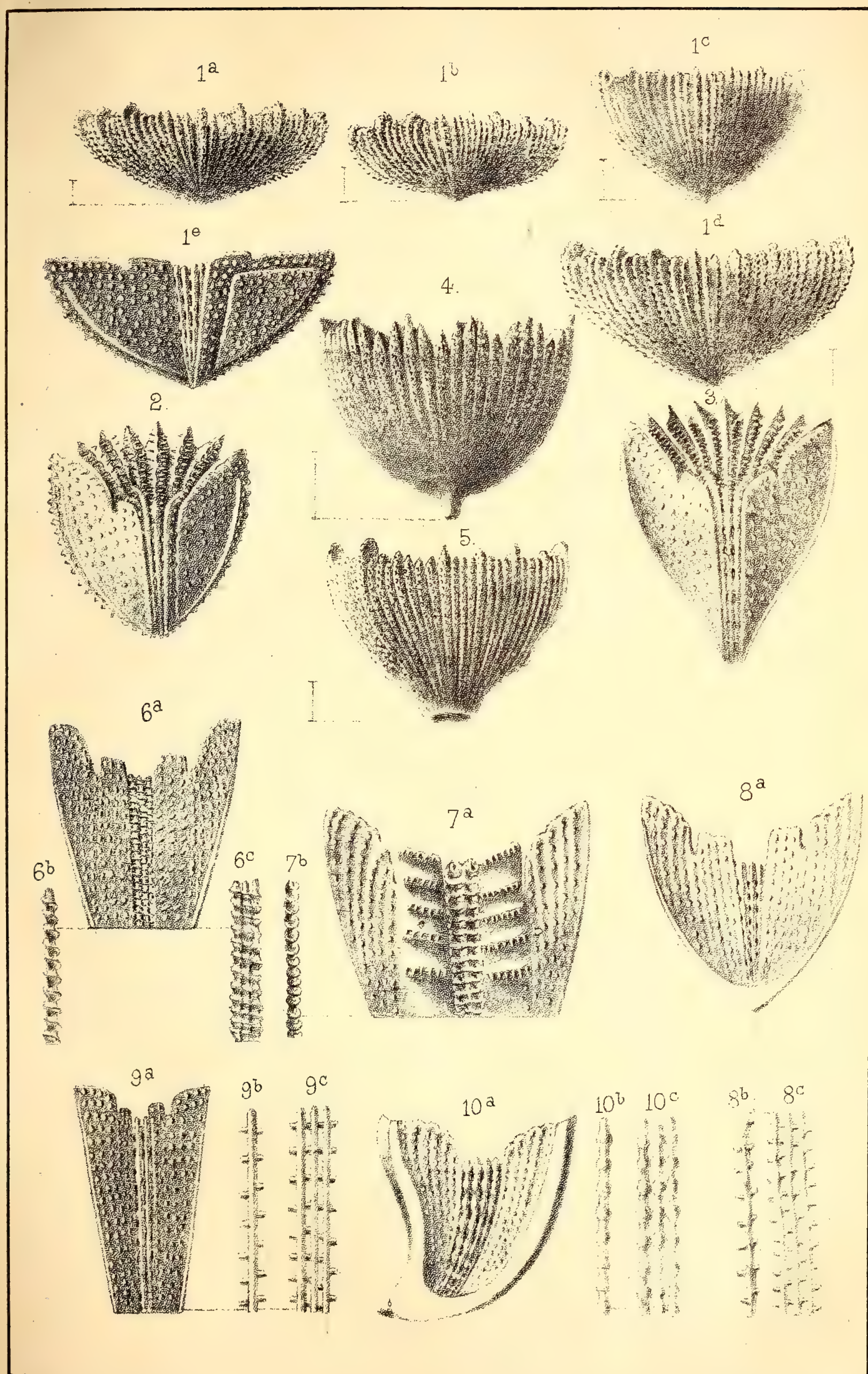
Fig. 4. *Ceratotrochus multispinosus* Rss. (Borač).
- *a*) Vergröss. Seitenansicht, Epithek im oberen Theile stark, gestreift;
- *b*) Stern desselben;
- *c*) Vergröss. Seitenansicht, Epithek fehlt.

Fig. 5. *Caryophyllia Krejčii* nov. spec. (Borač). Vergrössert. Seitenansichten.
- *a*) Epithek bildet dünne, aufeinander gelagerte Schichtchen;
- *b*) Ohne Epithek;
- *c*) Epithek fehlt, walzenförmig.



V. J. Procházka ad nat. del. et aut.

Lith. Farský, Prag.



V. J. Procházka ad nat. del. et aut.

Lith. Farský, Prag.

Fig. 6. *Caryophyllia amicta* nov. spec. (Borač). Vergröss. Seitenansicht. Epithek feine dünne Schichtchen bildend.

Fig. 7. *Deltocyathus italicus* M. Edw. et H. (Borač). Vergröss. vertikaler Durchschnitt, um die Tiefe der Sternzelle zu versinnlichen.

Fig. 8. *Deltocyathus* affinis Rss. spec. (Borač). Natür. Grösse. Vertikaler Durchschnitt.

Taf. II.

Fig. 1. *Deltocyathus italicus M. Edw. et H.* (Borač).

a—d Vergröss. Seitenansichten 4 durch die Gestalt ein wenig abweichenden Exemplare;

e) Herausgeschnittene Sternleisten des II., III. und IV. Cyclus sammt der Axe und ihnen zugehörenden Pfählchen.

Fig. 2. Vergr. Durchschnitt eines *Deltocyathus italicus M. Edw. et H.* Gehäuses, um die Verwachsung der Pfählchen zu demonstriren.

Fig. 3. Vergröss. Durchschnitt eines *Deltocyathus affinis* Rss. sp. Gehäuses aus der früheren Ursache.

Fig. 4. *Deltocyathus conoides nov. spec.* (Borač). Vergrösserte Seitenansicht.

Fig. 5. *Deltocyathus* impar nov. spec. (Borač). Vergröss. Seitenansicht, charakt. Ausbildung der quaternären Längsrippchen.

Fig. 6. Herausgeschnittene Sternleisten, Pfählchen sammt ihrer Axe. *Caryophyllia grandiformis* nov. sp.:

a) Vergröss. Durchschnitt,

b) ein Axenstäbchen,

c) drei verwachsene Axenstäbchen.

Fig. 7. *a*) Vergröss. Durchschnitt *d. Acanth. vindobonensis*, *b*) Ein Axenbändchen.

Fig. 8. *a*) Vertik. vergröss. Schnitt *d. Deltocyathus affinis Rss. sp.*, *b*) Axenstäbchen, *c*) drei verwachsene Axenstäbchen.

Fig. 9. *a*) Vergröss. vertik. Schnitt d. *Paracyathus microphyllus Rss. sp.*, *b*) Axenstäbchen, *c*) drei verwachsene Axenstäbchen.

Fig. 10. *a*) Vertik. vergröss. Schnitt d. *Ceratotrochus multispinosus* M. Edw. et H., *b*) ein Axenstäbchen, *c*) drei mit einander verbundene Axenstäbchen.

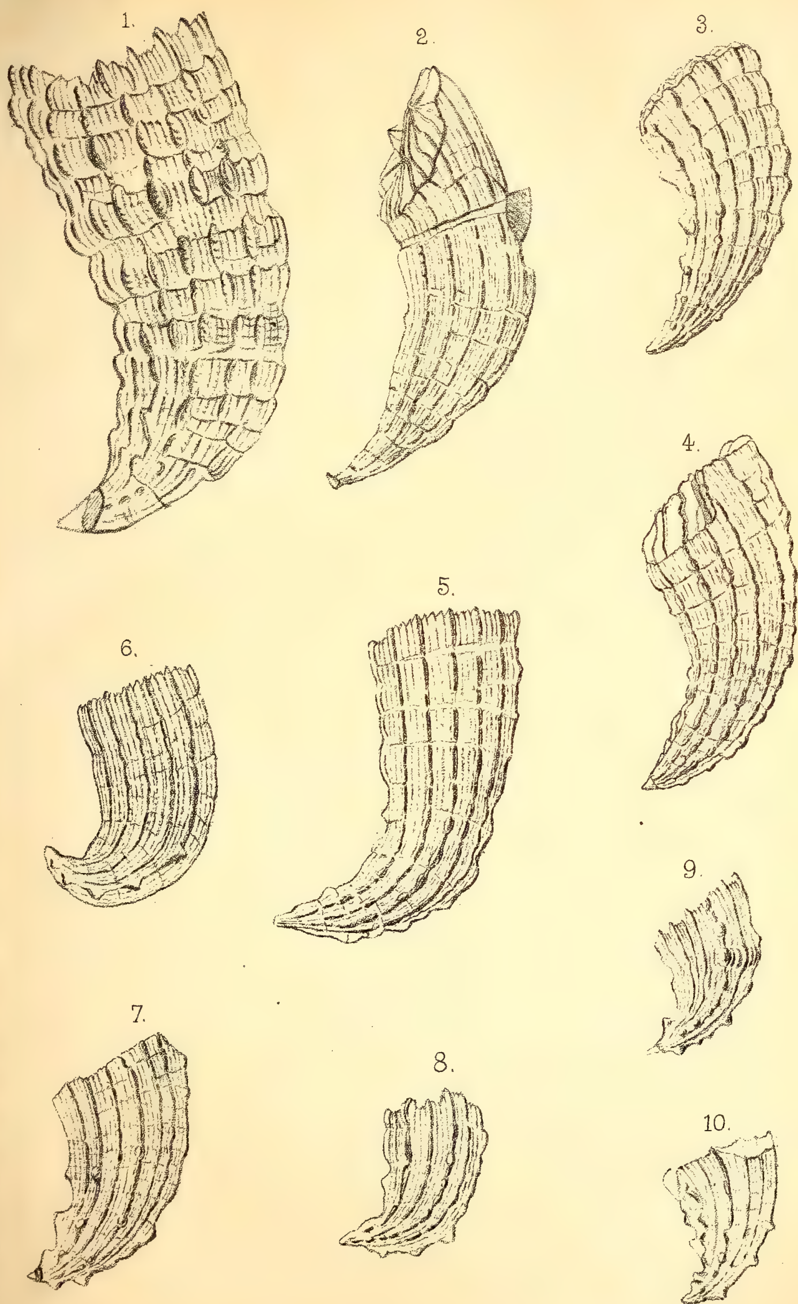
Taf. III.

Acanthocyathus vindobonensis Reuss.

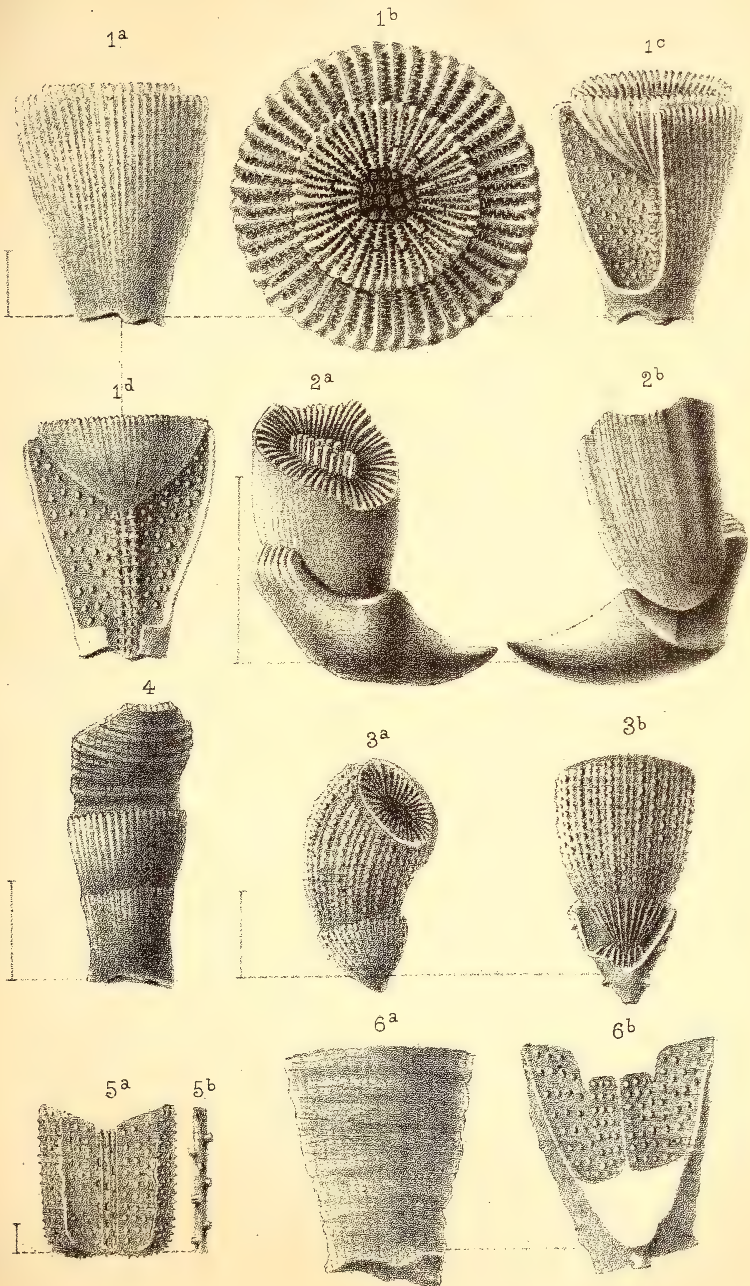
Fig. 1. die unter dem Namen *A. transilvanicus* Rss. beschriebene Form aus Lapugy. (D. foss. Koral. d. öst.-ung. Mioc. Taf. X. Fig. 4 *a*).
Fig. 2. Bruchstück aus Drnovic in natürl. Grösse.
Fig. 3. *Lapuger* Form, von Reuss zu A. *transilvanicus* gerechnet. (daselbst Taf. X, Fig. 5.)
Fig. 4. Bruchstück eines grossen drnovicer Exemplars, in natürl. Grösse.
Fig. 5. Drnovicer Exemplar, die wahre Übergangsform der beiden Reuss'schen Species.
Fig. 6. Die als *Ac. vindobonensis* Reuss (Taf. II, Fig. 10.) beschriebene Form.
Fig. 7. Durch die starke Ausbildung der Primärrippen charakt. Exemplar aus Lomnička, in natürl. Grösse.
Fig. 8, 9, 10. Exemplare in natürl. Grösse und verschiedener Anzahl der mit Dornen besetzen Rippen (Borač).

Taf. IV.

Fig. 1. *Caryophyllia gemmata* nov. spec. (Borač).
a) Vergröss. Seitenansicht,
b) Stern,
c) und *d*) vertik. Durchschnitte.
Fig. 2. *Ceratotrochus duodecimcostatus Goldf. sp.* (Borač). Vergröss. Seitenansichten.
Fig. 3. *Ceratotrochus multispinosus M. Edw. et H.* (Borač).
a) Vergröss. Seitenansicht,
b) Vergr. Seitenansicht und Durchschnitt des Mutterkelches.
Fig. 4. *Trochocyathus moravicus* nov. spec. (Borač). Vergröss. Seitenansicht.
Fig. 5. *Discotrochus Duncani* Rss. (Borač).
a) Vergröss. Durchschnitt,
b) ein Axenstäbchen.
Fig. 6. *Stephanotrochus varians nov. spec.*
a) Vergröss. Seitenansicht;
b) Durchschnitt.



V. J. Procházka ad nat. del. et aut. *Lit. Farský, Prag.*



V. J. Procházka ad nat. del. et aut. Lit. Farský, Prag.

15.

Über die Tiefseefische des westlichen Mittelmeeres.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Joh. Palacký** am 25. Februar 1887.

Der Vortragende widmete zuerst einige Worte den Quellen, wobei er besonders auf die neuesten: Vinciguerra's (coll. Doria) Fische von Tunis und Giglioli: Catalog der italienischen Fische (Nationalmuseum) hinwies, und sein Bedauern aussprach, dass die italienischen und französichen Tiefseeforschungen so unvollständig beschrieben seien, Er wies hin, dass gerade hier die Tiefseefische durch Risso (Nizza) zuerst bekannt wurden, was ferner hier Cocco und Andere dafür gethan — bis auf Döderlein und Giglioli herunter, und bedauerte, dass die Tiefseefische bisher immer nur von der Westküste Italiens beschrieben wurden. Zugleich wies er auf den Zusammenhang dieser westitalienischen Tiefseefische mit jenen Madeiras einerseits (die durch Johnson, Lowe, die östliche Gegend auch durch den „Travailleur" beschrieben wurden), andererseits mit jenen des Golfes von Biscaya (Moreau, Porcupine, Travailleur), ja theilweise mit jenen der Ostküste der Vereinigten Staaten von Nordamerika (Brown, Goode, Jordan etc.). Insbesondere bedauerte er, von der spanischen Küste seit Delaroche und Steindachner (der nur bis zu den Clupeiden veröffentlicht) keine neueren Notizen zu haben.

Das Charakteristische der Tiefseefische des Mittelmeeres ist die Menge von Gadiden und endemischen Trachypteriden, die in Nordwesteuropa, Chile, Cuba, Madeira (Tr. gryphurus Lowe) durch andere spec. ersetzt werden, die seltenen Notacanthinen, die nur noch 1 auch arktische (Grönland) und 1 antarktische spec. (Australien, Neuseeland) besitzen, die ähnlich seltsam verbreiteten Sternoptychiden, sonst nur im nordatlantischen Meere und Neuseeland, während die Stomiatiden im ganzen Atlantischen Meere von Grönland bis Brasilien und Guinea ebenso verbreitet sind wie hier, und die Macruriden und Scopeliden über alle tiefen Meere gleichmässig verbreitet scheinen, endlich der Monotyp Lofotes, je 2 Serraniden, Blenniiden, Salmoniden, Trichiuriden, Stomiatiden, Alepocefaliden, von denen die letzte und vorvorletzte reine Tiefseefamilien sind.

Merkwürdig, dass von allen diesen Fischen kein einziger in Tunis gefunden wurde, was nur wegen der Seichtigkeit der dortigen Wässer weniger überrascht

Auffällig ist vor allem die grosse Verwandtschaft mit Madeira, von den 34 nicht endemischen spec. der Tiefseefische des Mittelmeeres sind dort 20. Allerdings sind eben beide Gegenden besser bekannt, als z. B. Algier, von wo die Tiefseeformen noch ebenso ausstehen wie von Spanien. Aber diese Thatsache ist ebenso bei den Küsten- und pelagischen Fischen. Sie zeigt, dass man das Mittelmeer nicht als eine selbstständige Region, sondern als einen alten Golf des atlantischen Meeres betrachten muss — worauf schon Argentina und die Gadiden hinweisen. Mit dem Rothen Meere haben die Tiefseefische gar keine Verwandtschaft in den spec. — nur wenige gen. kehren in anderen spec. dort wieder (Tripterygium, Saurus, Scopelus, Maurolicus (Klunzinger). Der Osthälfte des Mittelmeeres gehören (wie bisher bekannt) 13 spec. an, dem Schwarzen Meere nicht eine (Kessler).

Wenn wir endlich Bolca hiemit vergleichen — so fehlen dort selbst alle gen. der Tiefseefische — selbst die Familien bis auf Beryciden und Perciden. Das toscanische Pliocaen (Lawles) hat nichts Ähnliches. Licata dagegen zeigt Trichiuriden, Lepidopus albyi, anguis Gadiden, Scopeliden (6), Salmoniden (? Halecoiden), ebenso Gabbro (Bosniacki). Im Libanon kennt man Beryciden und Halecoiden wie in der deutschen Kreide, ebenso (sowie Scopeliden) in den istrischen. Im Londoner Thon haben wir Perciden, Beryciden, Gadiden und Scopeliden. — Glarus hat Trichiuriden (4 g.), Gadiden, Salmoniden, Beryciden — wie denn schon Heer die dortigen Fische als Tiefseefische bezeichnete. Interessant ist Strinsia alata (Kramberger) in Szakado. Interessant ist weiter das häufige Erscheinen dieser bisher so seltenen Tiefseefische nach Stürmen, so sammelte Giglioli nach dem grossen Equinoctialsturm vom 26—28. September 1878 in Messina 300 ex. von Scopelus rissoi, 70 von Sc. benoiti, 250 von Sc. caninianus, 300 von Sc. rafinesquii, 74 von Chauliodus sloanei, 700 von Argyropelecus hemigymnus — offenbar aus ihren Tiefen durch den Sturm vertrieben.

Unerklärt bleibt immer das Erscheinen des guineischen Scopelus resplendens in Nizza — sowie das von Lobotes auctorum in Palermo, Seriola tapeinometopon Blecker (aus Solor) in Messina — die an tropische versprengte Vögel in Europa erinnern.

Übersicht der Tiefseefische des westlichen Mittelmeeres:

1. Hoplostethus mediterraneus CV. Giglioli kennt nur 4 ex. in Italien, 2 Neapel, 1 Palermo, 1 Catania (Mus. Flor.), Algier, 1 ex. Chesapeakebay (Us.), 1837, 1841 bei Procida) Canestrini 1 Nizza, Nizza 3 ex. (1829, 1858) Tiefsee bei

Sardinien (600 m. G.). Japan Gth., Madeira = Trachichthys pretiosus Lowe — fehlt Cycladen, Tunis, Griechenland (Btta.).

2. Pomatomus telescopium CV. (Risso)Nizza, Messina (selten) Genua, Neapel (Canestrini), Portugal, Madeira, Canarien (Steind.), St. Helena (Mellis), fehlt — Cycladen, Griechenland, Adria, Tunis, Algier.
3. e Pomatomichthys constantiae Giglioli 1 ex. Messina bisher bekannt.
4. Lepidopus argenteus Bon. (White) (caudatus Eufras.). Nizza, Cette, Livorno, Griechenland (Betta), Cycladen, Elba, Cagliari, Messina, Catania (häufig), (September) Triest, Venedig (Storich), Algier, Malaga (Steind.), Cadix, Tenerifa, Madeira, Lissabon, Cap, Neuseeland (Hutton, elongatus Clarke?), Tasmanien, 11 ex. England, 2 Irland (Day), (? Benthodesmus elongatus Goode Bean Neufundland, = ? L. tenuis Gthr. — Japan.
5. Ruvettus (Thyrsites Gth.) pretiosus Cocco, Nizza, Genua, Neapel, Palermo, Malta, Catania, Malaga, Valenzia, Lissabon, Tenerifa (häufig Steind.), Madeira (Aplurus simplex Lowe, R. temminckii) — Spalato, Cuba (Poey), Antillen, Tokio, Portugal.
6. Tripterygium nasus Risso, Toulon (CV), Nizza, Elba (häufig), Gianutri, Messina, häufig bei Felseninseln des Tyrrhenischen Meeres (Giglioli), Adria (Storich, Lesina), Griechenland (Betta), Barcelona 1 ex., Algier (Blennius dipteronotus Guich.), Madeira (Lowe), fehlt Cycladen.
7. Tripterygium melanurum Guichenot Algier.
8. Trachypterus spinolae CV. (Die Verschiedenheit mancher sp. dieses gen. ist Giglioli zweifelhaft.). Nizza, Elba, Neapel, Sicilien, Griechenland (Betta), Cycladen, Cette 2 ex. (1878), 1 ex. Provence (Jf. —).
9. Trachypterus cristatus Bonelli. Nizza, Argentaro. Lerici (1818).
10. Trachypterus Taenia Bl. (falx. CV.). Nizza, Elba — Triest, Adria, Cette, Pt. Vendres, 2 ex. Tropez., Algier, Griechenland (Bett.) häufig.
11. Trachypterus iris Wahlb. Nizza, Banyuls (Moreau), Livorno, Elba, Cagliari, Corsika (CV.).
12. Trachypterus liopterus CV. Nizza, Genua, Messina.
13. ? Trachypterus repandus. Metaxa, Neapel, (? filicauda Cost.), Civitavecchia (C), Lissa, Lesina, 1 ex. Alicante (Steind.).
14. Trachypterus ruppelli Gthr. (nur 1 ex. im British. Museum ? woher).
15. Regalecus gladium CV. Nizza — Tasmanien (M. Leay), 1 ex. Neuseeland, (Hutton nach einem Sturme), Bermuden.
16. Regalecus telum CV. Nizza.
17. Lofotes cepedianus Giorna, Elba, Nizza, Genua, Palermo, (? Cristatus Lowe Madeira), Adria, Griechenland.
18. Notacanthus bonapartii Risso, Nizza.
19. Notacanthus mediterraneus Filippi, Nizza (nur 1 ex. Giglioli bekannt), 3 ex. Moreau.
20. Notacanthus (?) rissoanus Fil. Nizza nur eine ined. Abbildung Rissos bekannt Giglioli.
21. Notacanthus nasus Bl. CV. Nizza, Grönland, Island.
22. Physiculus dalwigki Kaup. Nizza (Giglioli — Madeira), St. Helena (Mellis), Massachusetts 1 ex. (Cuba — Kaupi Poey).
23. Uraleptus maraldii Costa (Risso), Nizza, Livorno, Genua (Canestrini), Catania, Barcelona, Alicante, Madeira.

24. Phycis mediterraneus Risso. Montecristo, Gigli, Messina, Provence, Balearen, Catania, Nizza, Roma, Tarent, Alghero (C.), Malta, Zara, Malaga, Gibraltar, Cadix, Lissabon, Triest, Venedig, Adria, Golf von Biscaya in 450 m. (Travailleur), Algier, Canaren, Madeira (Lowe).
25. Haloporphyreus lepidion Risso. Sardinien 1125 m., Nizza — Madeira (? ex. Giglioli) — Japan (Günther). (Günther hält diese 3 gen. nicht für Tiefseefische (Introd.)
26. Mora mediterranea Risso. Nizza, Genua, Livorno, Ostspanien (Steind.), Golf von Biscaya 1500 m. (Travailleur), Canaren, Madeira, Griechenland, Cycladen, Setubal (Brito Capello).
27. Strinsia tinca Bpte. Sicilien (ex Giglioli), Cycladen (Erhard).
28. Gadiculus argenteus Guichenot. Algier, Porcupine Nordantlantisch (183 Faden), Nizza, Genua, Neapel, Palermo, Messina, (Giglioli — ? junger Gadus).
29. Gadiculus blennioides Gthr. (Pallas — Giglioli ?).
Steindachner zählt unter die Tiefseefische auch.
30. Phycis blennioides Gthr. Malaga, Nizza, Tarent, Cagliari Cette, Algier, Cadix, Lissabon, Genua, Livorno, Catania, Fiume, Madeira (Gthr.). Christiania, Bergen, Devonshire, Schottland, Irland, Throndjem (Collett).
31. Macrurus sclerorhynchus CV. Canaren, 1 ex. bei Sicilien (St.), Sardinien in 500 m., Gascognegolf, Dalmatien — Alicante.
32. Macrurus coelorhynchus Risso. Nizza, Genua, Livorno (= Krohnius filamentosus Cocco juv.), Cette, Bergen 1 ex. (Collett), Madeira, Algier.
33. Macrurus trachyrhynchus Risso, Nizza (C.), Genua, Algier, Lissabon (1 ex. Steind.) Setabal, Brito Capello.
34. Coryphaenoides serratus Lowe. Sardinien, Madeira.
35. Malacocefalus levis Lowe. Sardinien 500 m. Giglioli, Nizza, 3 ex. Madeira.
36. Argyropelecus hemigymnus Cocco. Nizza, Messina häufig, (Canestrini), zwischen Faroe und Shetland (500 f.), Golf von Biscaya 1050 m., Gibraltar, Tanger.
37. ? Coccia ovata CV. Messina (Ichthyococcus o. Bpt.
38. Maurolicus amethystinopunctatus Cocco. (= Scopelus maurolici CV.), N.-Seeland, Nizza, Messina, bei Day = pennantii, Orkneys, Schottland, Irland etc.
39. Maurolicus ? poweriae Cocco. Messina.
40. Maurolicus ? attenuatus Cocco. Messina (= Scopelus tenorei CV.).
41. Gonostoma denudatum Raf. Messina (= Gasteropelecus, Gasterostomus) acanthurus Cocco.
42. Chauliodus sloanei Bl. Nizza (= schneideri Risso), Messina, Gibraltar (das erste ex.), 1 ex. Georgebanks (US.), Madeira.
43. Sudis hyalina Bpte. Neapel, Palermo, Catania.
44. Odontostomus hyalinus Cocco. Nizza (Sicilie, Genua Canestrini).
Alepidosaurus ferox Lowe ist nach Canestrini bei Sicilien gefunden worden (fehlt bei Giglioli) — sonst Madeira, Tasmanien, Aljaška 1 ex. wie Portugal (Brito Capello), Massachusetts.
45. Paralepis coregonoides Risso. Nizza, Messina (1 ex. Mewagisser — Day), Griechenland.
46. Paralepis cuvieri Bpte. Nizza.
47. Paralepis speciosus Bellotti. Nizza, 2 ex. bekannt (Museum von Mailand).
48. Paralepis sphyraenoides Risso. Nizza, Messina, Madeira, Cycladen, Griechenland, Noirmoutiers (Moreau — Winter).

49. Chlorophthalmus agassizi CV. Neapel (Gthr.).
50. Aulopus filamentosus Bl. (= agassizi CV.). Nizza, Genua, Neapel, Sicilien (häufig), Cette, 1 ex. Malaga, Canaren, Algier.
51. Saurus griseus L. (= lacerta CV.). Montecristo, Cagliari, Neapel, Stromboli, Balearen, Provence, (fasciatus Risso), Toulon, Marseille, Nizza, 1 ex. Malaga, Lipari, Messina, Lesina, Madeira, Griechenland, Canaren.
52. Scopelus rissoi Bpte. Messina (häufig), Madeira.
53. Scopelus benoiti Cocco. Messina, Nizza (Canestrini), Grönland, Norwegen (Gthr.).
54. Scopelus humboldti Risso. Messina, Nizza, Hyères, Atlantisches Meer (G.), Algier, Gibraltar — Tenerifa.
55. Scopelus caninianus CV. = Myctofum punctatum Bpte. Nizza, Messina, 1 ex. Hardangerfiord Collett.
56. Scopelus metopoclampus Cocco. Messina.
57. Scopelus rafinesquii Cocco. Messina häufig (Canestrini.)
58. Scopelus maderensis Lowe. Messina, (Alysia loricata Lowe) Madeira.
59. Scopelus coccoi Bpte. Messina.
60. Scopelus bonapartii Cocco. (= crocodilus Risso). Messina, Nizza 3 ex.
61. Scopelus gemellarii Cocco. Messina.
62. Scopelus caudispinosus Johnson. Nizza, Genua, Palermo, Madeira.
63. Scopelus ? elongatus Costa. Neapel.
64. Scopelus resplendens Richardson. 1 ex. Nizza (Museum von Mailand), 1 ex. Throndhjem (Collett), Guinea.
65. ? Stomias boa Risso. Nizza, Palermo — Banyuls.
66. ? Stomias barbatus Bpte. Nizza (Stomiasunculus b. Kaup. juv. Sicilien (Canestrini).
67. Argentina sfyraena L. Nizza, Venezia, Neapel, Messina, Spalato, Marseille, Cette, Malaga, Balearen, Malta (C) (= lioglossa CV. Algier), Cadix (= hebridica Yarrell), Christiania, Bergen, Stavanger (Collett), England (Day), Adria, 1 ex. Lissabon (Br. C.).
68. Microstoma rotundatum Risso. Messina, Nizza (Canestrini).
69. Alepocefalus rostratus Risso. Nizza.

Es sind hier die Tiefseefische im Rahmen Günthers (Introduction) genommen, daher weder die Gobiesociden, noch die anderswo blos lokal in der Tiefe vorkommenden (z. B. Zoarces viviparus in der Ostsee — Ofisurus serpens (100—150 Faden Provence), Almissa, Cette, Nizza, Algier, Balearen, Damaraküste — Australien, Japan, N. Zeeland, Palermo, Elba, Messina, Griechenland, Adria, Sfagebranchus inberbis (Provence 1 ex.), Sicilien, Nizza, Algier, Balearen, Molva v. (Griechenland, Lissabon), Sebastes dactylopterus della Roche (Adria), imperialis CV. (bei Canestrini Tiefsee), Nizza, Neapel, Balearen, Peristedion (cotafractum CV) Adria, Nizza, Genua etc.

16.

Isodulcit.

Přednesl docent Dr. **Bohuslav Raýman** dne 11. března 1887.

Glykosidy jsou sloučeniny jistých cukrů neb fenolů vícesytných aromatických s látkami aromatickými více méně složitými. Látky cukrové jsou buď glykosa správně zjištěná, aneb cukry tak glykose podobné, že posud je za ni považujeme, jindy bývá to cukr, jejž posud počítají v řadu manitovou — $C_6H_{14}O_6$ — kladou podle dulcitu, a nazývají isodulcitem.

Z *kvercitrinu* získal jej nejprve *Rigaud* [1]) jakožto syrup i řadil jej ku glykosám, *Hlasivetz* a *Pfaundler* upravili jej ve formu krystallovou a rozlíšili od ostatních cukrů pod jménem jeho dnešním. Z téhož pramene, však ze zbytků a usazenin odvarů kvercitrinových získal jej poprvé u větším množství *K. Kruis*, jehož způsob připravování jest nejvydatnější.

Z rostlin druhů rozličných *rhamnus* dobyl cukr podobný *Galletly* [2]), *Schützenberger* a *Bartèche*, a pak *Stein*, kteří jej líčí jako syrup krystalisace neschopný. Odtud lépe jej studovali *Liebermann* a Hörmann, kteří počátkem zavedli v literatuře jméno *rhamnodulcit*. Pánové ti sami dokázali však totožnost rhamnodulcitu s isodulcitem Hlasivetz-ovým. Ten cukr studoval blíže *Berend*.

Mimo ty prameny vydobyt jest od *Dehna* z produktů rozkladů hesperidinu *de Vrij-ova, Will* [3]) vytknul jej zde podrobněji — v naringinu svém. — Nedávno uhadnut s velikou pravděpodobností mezi produkty rozkladu *fisetinu* od J. *Schmidta*.

Tato jeho rozšířenost, jakož i, že jediný z cukrů $C_6H_{14}O_6$ s bezpečností byl nalezen u více glukosidech, látek to pro rody rostlin tak významně karakteristických, to vše vybízelo k důkladnému

---

[1]) *Rigaud* L. Ann. *90.* 283. *Hlasivetz* a *Pfaundler* L. Ann. *127.* 362. *Kruis* Zprávy o zasedání král. spol. náuk r. 1878.

[2]) *Galletly.* Edinb. new phil. J. VII. 262. cit.! *Wurtz* Dictionaire II. 1351. *Schützenberger* a *Bartéche* Bull. soc. Paris. 1868. X. 179. *Stein* Zeitschrift f. Chemie (2). V. 183. 568. *Liebermann* a *Hörmann* Berl. B. XI. 952. L. Ann. *196.* 323. *Berend* Berl. B. XI. 1353. L. Ann. *196.* 328.

[3]) *Will* Berl. B. XVIII. 1316. XX. 297. *J. Schmidt* Berl. B. XIX. 1734.

jeho studiu, neboť posud věnována mu péče jen u příležitosti studia jeho glykosidů.

Příprava isodulcitu. Na měděných kotlích vaří se po čtyrech kilogramech *resina quercitri* (výše vzpomenutých zbytků továrního zpracování žlutého dřeva) s osmi litry vody okyselené osmi sty gramy kyseliny sírové. Resina přidává se zvolna, pilně se míchá, a vaří se po přidání veškeré suroviny as hodinu do konsistence nejhustší kaše. Masa ta rozdělá s mnoha vroucí vodou, a lisuje se měděnými lisy. Roztok jest červeně zbarvený, chová cukr, něco barviv a tříslovin. Tekutina jest neutralisována uhličitanem barnatým sraženým. Není radno neutralisovati uhličitanem vápenatým, neboť roztok cukru našeho rozpouští veliká množství sádry, a těžko pak krystaluje. Neutralisovaný roztok zbaven jsa lisováním síranu barnatého, bývá od tříslanů železa na černo zbarven. Však z toho roztoku již vyrůstají krásné hráně, jež dlužno pouze rozpustiti a solnou kyselinou vyvařeným spodiem odbarviti, aby získany byly ve formě úplně čisté Jest to cukr zajisté nejsnadněji, rychle i nejrozměrněji krystalující jsouť hráně jeho časem více kubických centimetrů veliké, tvrdé a na pohled krásné. Co do výroby z tohoto materialu dlužno poznamenati, že i při práci rychlé a málo spořivě vedené — docílí se 10 procent výroby na cukru dosti čistém.[1])

Zde díky vzdáti mi milo panu *K. Kruisovi*, za hojný material surový i čistý, a panu vrchnímu inženýru *Fr. Héringovi*, který mi laskavostí slavné firmě svobodných pánů z *Ringhoferů* vlastní, mnohé přístroje kovové seříditi dal.

Fysikální vlastnosti. Isodulcit různých původů je měřen krystalograficky, krystaly cukru tohoto měřil pan prof. Dr. *K. Vrba*, i neobtěžoval sobě mi následující dáta v té příčině sděliti. Dáta byla srovnána s výsledky měření *Hirschwaldových* a *Websky-ho*:

„Krystaly isodulcitu nověji ku měření mi odevzdané srovnávají se dosti dobře i co do vytvoření ploch i co do hodnot úhelných s oněmi, které mi panem *K. Kruisem* před osmi roky dodány byly, obojí ovšem co do přesnosti reflexu nevyhovují příliš přáním měřícího. V mé práci o krystalové formě isodulcitu (Vrba Sitzungsb. der kais

---

[1]) Již při výrobě setkal jsem se se zajímavým případem: varem resiny se zředěnou onou kyselinou sírovou musí vznikat něco sulfonových kyselin cukru toho, neboť, když jsem později zředěnou kyselinou dusičnou cukr ne zcela bílý okysličoval a reakci množstvím studené vody zarazil, vypustil roztok páry červené kysličníků dusíka — a šířil silný zápach po kysličníku siřičitém, jímž i tekutina dlouho čpěla.

Akad.-Wien I. Abth. 1878. červen) poukázal jsem ku souhlasu svých hodnot číselných s oněmi, jichž nabyl *Hirschwald* (Berl. B. XI. 957. a L. Ann. 169. 330.) při isodulcitu i rhamnodulcitu a i ku podobě jich s krystaly, které měřil *Becke* při cukru hroznovém (Tschermak min. und. pet. Mittheilungen II. Bd. 1879. 134).

Websky měřil krystaly cukru, jejž získal *Will* z naringinu, i shledal shodu s hodnotami isodulcitu i rhamnodulcitu; ten byl jediný rozdíl, že krystaly ty nevyznamenávají se štípatelností, kterou já a *Hirschwald* na isodulcitu pozorovali, a že krystaly jeho jsou podle orthodiagonaly vždy hemimorficky vyvinuty.

Tyto nové krystaly poskytují těchže forem jak ony dřívější, které jsem měřil sám, i s oněmi, které měřil *Hirschwald* i *Websky* i jest, hledíc ku zvláštní poloze krystalů, kterouž jsem ohledem k obdobě s cukrem hroznovým přijal:

$$c = (001)0P;\ a = 100(\infty \bar{P}\infty);\ m = (110)\infty P;\ q = (011)\bar{P}\infty;$$
$$r = (\bar{1}01)\bar{P}\infty.$$

Za příčinou úplné shody sklonů plochových může beze všeho dříve vytknutý poměr osový být přijat.

$$a : b : c = 0{,}99965 : 1 : 0{,}83814$$
$$\beta = 84^0 44^1/_2{}'.$$

V následující tabulce jsou srovnány úhly theoretické s měřenými suplementy úhlů hran na isodulcitu, rhamnodulcitu i cukru naringinového:

	Vypočítané hodnoty	Měřil prof. Vrba		Hirschwald		Websky
		nové krystaly	staré krystaly Kruisovy	Isodulcit	Rhamnodulcit	cukr z neringinu
c 001 : a100	—	84°48′	84°44½′	84°50′	84°53′	85°15′
: m110	86°16½′	86°11½′	86°7′	—	—	—
: q011	39°51′	39°49′	39°53′	40°5′	40°3′	39°58′
: $r\bar{1}01$	42°7½′	42°22′	42°6′	—	—	42°15′
a 110 : m110	—	44°52′	44°52⅙′	44°26′	44°43′	44°43′
$a'\bar{1}00$: $r\bar{1}01$	—	53°15′	53°7⅚′	52°43′	52°40′	52°35′
q 011 : m110	59°52½′	60°2′	59°41′	—	—	—
: m'''110	66°17′	—	65°51½′	—	—	—
: $r\bar{1}01$	55°17½′	—	54°51′	—	—	—
$r\bar{1}01$: $m'''\bar{1}10$	64°50′	64°58′	64°52′	—	—	—

Bod tání. Za účelem stanovení bodu toho jest 11,84 gr isodulcitu zahříváno ve široké zkoumavce v lázni olejné. Dvěma teploměry jest pozorována teplota ve zkoumavce a v lázni. Při 90,9° C počalo tání i potrval tento bod po celou dobu, než látka veškerá roztála. Zahříváme-li výše, počíná při 130° cukr hnědnout, voda (1 mol) ovšem stále od 100° uniká. Nad 200° počíná se nadýmat i těká olej, jenž podle karamelového zápachu prozrazuje vůni příjemnou acetonickou. Bohužel bylo produktu tohoto velmi málo, setkal jsem se však s týmže příjemným zápachem, když jsem roztok isodulcitový zahříval s draslem, myslím, že se k látce té vrátím. Bylo-li větší množství cukru roztopeno, získána jest tekutina červená jak víno, chladnouc jeví však fluorescenci temně zelenou.

Elementarná analysa cukru vykazovala (cukr jest sušen nad H_2SO_4):

I. 0,2014 látky spáleno bylo v 0,2916 gr $CO_2 = 0,07953$ gr uhlíka (voda jest ztracena).

II. 0,2379 pak poskytlo 0,3449 gr $CO_2 = 0,09407$ gr uhlíka a 0,1715 gr $H_2O = 0,01906$ gr vodíka.

	nalezeno I.	nalezeno II.	theor. $C_6H_{14}O_6$
uhlíka . . .	39,48	39,53	39,56
vodíka . . .	—	8,00	7,69
kyslíka . . .	—	52,47	52,75

Po 7hodinném sušení při 100—105° ztratilo:

$$1{,}7416 \text{ gr cukru } 0{,}1641 \text{ gr} = 9{,}42\% \; H_2O,$$

když pak temperatura vstoupla na 110°C byla ztráta již

$$0{,}1888 \text{ gr} = 10{,}84\% \text{ vody.}$$

Jelikož 1 mol. vody odpovídající formule $C_6H_{12}O_5\,H_2O$ jest

$$H_2O = 9{,}88\%,$$

jest zajisté již při 110°C částečně hlubší rozklad pozorovati. Cukr takto vysušený přitahuje vodu dychtivě, dá-li se mu jí přebytek, vykrystalují opět pěkné hráně isodulcitu, byl-li však přetopen, zůstává i po měsících amorfným. Týž úkaz i při posledních matečných louzích (od přípravy isodulcitu zbývajících) pozorovati jest, kteréž po měsíce

mimo mazlavé kůry nic pevného krystalického neosazují. Tím se vysvětlují mnohá udání starší.

Hutnota isodulcitu práškového stanovena jest pod petrolejem, za veškerých korektur obnáší při 20° 1,4708 hledíc ku vodě jakožto jednici při 4°C (manit jest něco těžší = 1,486, dulcit lehčí = 1.466).

Hutnosti roztoků isodulcitových ve vodě jsou pozorovány za účelem stanovení optických konstant:

roztok	ve 100 cc vody jest isodulcitu	hutnota při 20° voda při 4° = 1
č. 1.	0,8874 gr	d_4^{20} = 1,0043
č. 2.	5,6194 gr	„ = 1,0176
č. 3.	15,5446 gr	„ = 1,0430
č. 4.	30,2037 gr	„ = 1,0862
č. 5.	40,3428 gr	„ = 1,11759

Hutnota jest stanovena s korrekturami hledíc ku tlaku vzduchu a t. d.

Činnosť optická isodulcitu určena byla velikým Lippich-ovým aparatem penombre-ovým, jak samo zřejmo jsou baničky stokubíkové vyváženy a jakožto úhel jest vzata střední hodnota z více pozorování dvou pozorovatelů:

I. 20,1714 gr cukru na 50 cc zředěno vodou, polarisováno při 18°C v trubici 200 mm dlouhé, ovšem při světle natriovém;

střední hodnota úhlová ze šesti pozorování $= + 6{,}95^\circ$

$$[\alpha]_D = + 8{,}61^\circ$$

II. 30,2037 gr cukru nad kyselinou sírovou dlouho sušeného rozpuštěno jest v 78,4163 gr vody 20°C teplé,

úhel pozorovaný (hodnota střední ze sedmi pozorování) $= 5{,}205^\circ$

$$[\alpha]_D = + 8{,}61^\circ.$$

Podle těchto souhlasných výsledků, otáčí cukr ten o něco silněji, než jak posavadní zkoušky byly ukázaly.

Lieberman a *Hörmann* aparátem Soleil-Ventzke 20,04 gr cukru při 17°

$$[\alpha]_D = + 8{,}07,$$

Behrend 18,076 cukru

$$[\alpha]_D = 8{,}04.$$

Kruis udává, že jeho cukr 5,115 gr ve 44,885 gr. vody (t. j. 10,23 gr ve 100 cc), (Ventzke-skála na Soleil-Scheiblerově stroji) byl 5° otáčel, což přepočítáme-li, obnáší

$$[\alpha]_D = \frac{5 \times 0,3458}{0,1023 \times 2} = 8,45^0$$

Will nalezl při 25,1656 gr. otáčivost $+ 8,2^0$.

Malé ty rozdíly dlužno přičísti snad působení koncentrace roztoků, jež byla různá, i bude nutno později ještě k tomuto bodu se vrátit. Bude dobře určiti i rotaci ve prostředí absolutně alkoholickém, aby vliv molekuly H_2O se eliminoval. Ku *birotaci* možné jsem přihlížel, však nenalezl ani stopy po ní.

Redukční mohutnosť cukru našeho zkoušena podle methody Allihnovy, ač učiněno jen málo pokusů, zdá se býti mohutnosť redukční rozhodně závislou na koncentraci roztoků, jakž zkušenosti i jinde nás poučily:

100 cc roztoku chová 0,6439 gr cukru
25 cc = 0,16097 gr odpovídá 293,5 mgr Cu
25 cc = 0,16097 gr „ 293,3 mgr Cu
25 cc = 0,16097 gr „ 294,1 mgr Cu
0,16097 gr cukru = 293,6 mgr Cu
100 cc roztoku = 0,8874 gr cukru
25 cc = 0,22185 gr = 395,4 mgr Cu
25 cc = 0,22185 gr = 394,8 mgr Cu
25 cc = 0,22185 gr = 396,0 mgr Cu
0,22185 gr cukru = 395,4 mgr Cu.

Pokusy ty u mnohem větší míře provedeme později s panem *Kruisem.*

Roztok *dusičnanu stříbrnatého* amoniakalný jest redukován roztokem isodulcitu okamžitě, i osazuje se celistvé, pěkné zrcadlo stříbrové. Však i glycerin, erythrit, kvercit a manit osadily zrcadla stříbrová, zvláště byly-li roztoky sehnány a roztok stříbrný neměl příliš mnoho amoniaku. Podivno jest, že *Hirzel* (L. Ann. 131. 54 podle citatu v Beilsteinově org. chemii I. 287) nezredukoval dusičnan stříbrnatý manitem.

I jinde ukazuje isodulcit tak mocných schopností redukčních, jak známe jen o glykose:

Zkoumadlo *Knappovo* jest už dle Behrenda redukováno touže silou jako od glykosy [$(CN)_2Hg$ i J_2Hg]. Přičiníme-li ku roztoku isodulcitu málo louhu sodnatého, pak několik kapek roztoku kyseliny pikrové, zabarví se roztok červeně — po kyselině *pikraminové*; manit reakci tu neposkytuje. Roztok indichový, slabě roztokem sody alkalisovaný, odbarvuje se za mírného zavlažení okamžitě. Přidáme-li ku

roztoku chloridu zlatového něco sody, pak něco isodulcitu, a mírně zavlažíme, sráží se ihned černé práškovité zlato, které, jak roztok chladne, potahuje se tenkou blánkou zlatožlutou, kovovou. I ze solí bismutových redukuje se bismut kovový, pak-li jen ku roztoku isodulcitu a sody přičiníme zcela malinko zásaditého dusičnanu bismutového.

Jako glykosa taktéž i isodulcit redukuje alkalický roztok ferrikyanidu draselnatého, jen že musí zde býti zahřívání velmi opatrně prováděno, neboť hned po odbarvení ferrikyanidu vystupuje zabarvení jiné, způsobené vlivem alkalií v isodulcit.

Ve zkoumadlo *Schiff-ovo* t. j. odbarvený roztok fuchsinu kysličníkem siřičitým, nepůsobí ani isodulcit sám, ani byl-li dříve vody zbaven, čisté aldehydické reakce tudíž postrádá, avšak i v tom jest glykose podoben.

Reakce *jodoformová*: přidáme-li střídavě ku roztoku isodulcitu po kapkách louh sodnatý a jodový roztok v jodidu draselnatém, a činíme-li totéž s roztoky manitu, erythritu, kvercitu a dextrosy, vyloučí se okamžitě hojná sedlina pouze u kvercitu. Sedlina ta vykazuje všecky vlastnosti jodoformu, i jest tak hojná, že nerozpakuju se i po všech vyslovených o reakci jodoformové pochybnostech vysloviti domněnku, že kvercit má skupinu methylovou. Reakce tatáž ale kvantitativně nikterak srovnatelná, pouze čichem zjevná, slabounká, objevila se u dextrosy a isodulcitu. Ta reakce patrně záleží teprv v sekundárných proměnách obou cukrů působením žíraviny.

Reakce s aromatickými fenoly: přidáme-li ku roztoku isodulcitovému alkoholický roztok α-naftolu, pak sehnanou kyselinu sírovou, vzniká temně violové zabarvení, přidáme-li povlovně vody, vzniká špinavě zelená sedlina; s roztokem thymolu poskytuje týž roztok cukrový zonu karmínově červenou, rychle hnědnoucí. Velmi podobně chová se dextrosa *(Mölisch)*.

Manit i kvercit jsou za těchže podmínek s těmiže fenoly třepány, však ani nejmenší se neukázala reakce.

S fenoly dvojsytými, jakož samo jest zřejmo, učiněny taktéž pokusy: s pyrokatechinem, resorcinem a hydrochinonem. U přítomnosti vodu odnímajících činidel vznikají zabarvení jako má víno sherry, za volného pak přidávání vody vznikají sedliny. Nejrychleji se dostavuje reakce s resorcinem, sedlina isodulcitová jest temně zelená u větších množstvích do hněda, sedlina dextrosová (při kondensaci kyselinou sírovou) temně čokoládová. Reakce ty nedostavují se ani

s manitem, ani s kvercitem, ovšem ale ihned se sakcharosou (kondensace resorcinová).

Aldehydy hydroxykyselin aromatických poskytují za podobných okolností karakteristická zabarvení, s vodou vznikají pak sedliny.

Reakce s fenylhydrazinem: Přičiníme-li ku isodulcitu roztok octanu fenylhydrazinu v následujícím poměru:

na 3 díly isodulcitu
2 díly chlorhydratu fenylhydrazinu,
3 díly octanu sodnatého

nejlépe v 5 dílech vody (dle Fischerova předpisu reakce té), i zahříváme-li v širokých zkoumavkách v lázni vodné as hodinu, vzniká hustá sedlina žlutá, kteráž bývá tak hojnou, že ani ze zkoumavky nevytéká. Sedlina ta jsouc vodou promývána, rozpouští se v ní něco více než zcela tak vzniklá sedlina fenylglukazonu z dextrosy, i jest pak rozpuštěna v alkoholu, opět vodou sražena a tak několikráte čistěna. Látka ta nesměla býti dlouho v sušárně sušena, ana nápadně barvu svou měnila, hnědnouc; z té příčiny jsou čísla elementarnou analysou pro vodík vyplývající poněkud vyšší, bylať látka jen při 90° C sušena a pak nad kyselinou sírovou chována.

Analysou vyplývaly hodnoty (pro I. sušenou při 90, II. až IV. sušena do slabého zhnědnutí):

I. 0,2386 gr látky poskytlo

0,56 gr CO_2 = 0,153 gr uhlíka;
0,1245 gr H_2O = 0,01383 gr vodíka

II. 0,2239 gr látky spáleno v

0,5277 gr CO_2 = 0,144 gr uhlíka
a 0,1098 gr H_2O = 0,0122 gr. vodíka

III. 0,2723 gr látky daly amoniaku, jejž neutralisovalo

0,0790 gr SO_3 = 0,02765 gr dusíka.

IV. 0,2580 gr látky dalo NH_3, ku neutralisaci

0,0747 gr SO_3 = 0,02614 gr N.

	Nalezeno				$C_{30}H_{30}N_4O_7$	$C_{30}H_{32}N_4O_7$
	I.	II.	III.	IV.	theor.	
uhlíka .	64,13	64,32	—	—	64,52	64,28
vodíka .	5,8	5,4	—	—	5,38	5,71
dusíka .	—	—	10,16	10,13	10,03	10,00
kyslíka .	—	—	—	—	20,07	20,00

Mám za to, že sloučenině té, kterou nazýváme *isodulkazon* přísluší formula $C_{30}H_{30}N_4O_7$, i že vznikla:



$$3C_6H_{12}O_5 + 2C_6H_8N_2 - H_6 - 8H_2O = C_{30}H_{30}N_4O_7.$$

Isodulkazon jest jinak podoben fenylglukazonu co do zevnějšku i vlastností, složením svým líší se však od fenylazonů glykos, jímž přísluší formula: $C_{18}H_{22}N_4O_4$, i od fenylazonů bios $C_{24}H_{32}N_4O_9$. Jest pak při něm největší kondensace patrna.

Isodulkazon vyhraňuje se v jemných jehlicích mikroskopických, v alkoholu rozpouští se hojně barvou červenou, žlutí epidermis, taje při 171° C na tekutinu červenohnědou, výše byv zahřát se pak rozkládá černaje.

Podle zkušeností, nabytých při isodulcitu a dextrose, postupováno za dodržení i těchže poměrů váhových s manitem i kvercitem. Kvercit nereagoval za žádných okolností s fenylhydrazinovým octanem, a manit poskytl něco málo barvivé látky, oleje něco červeného, netuhnoucího, sedlinu pak nižádnou. Olej ten benzolem jest vyjat, nemohl být posud upraven ve formu analysy schopnou. Jelikož pak nebylo nikdy oleje tolik, aby to nějak odpovídalo množství v reakci zavedeného manitu (a pokusy jsou opakovány dosti často poměry různými), připouštěti sobě dovoluji možnost, není-li snad manitu přimíšen v množství zcela malém cukr, jenž způsobuje reakci tu barvivou a snad i praslabou rotaci manitovou?

Za účelem stanovení počtu hydroxylů alkoholických studovány *estery isodulcitu.* Především mi běželo o nějaký krystalinický ester, jejž jsem nejspíše čekal od kyseliny *benzoové.* Za tím účelem vpraveny za různých poměrů v reakci směse isodulcitu samého aneb bezvodého s kyselinou benzoovou, benzylchloridem, anhydridem kyseliny benzoové i směsemi těchto benzoylujících látek, za obyčejného tlaku, v zalitých trubkách, vždy resultovaly látky černé, beztvaré, jež očistiti nijak se nepodařilo. Zvláště benzoylchlorid působil nad míru energicky, což podle níže uvedených dat o hlubokém vlivu kyseliny solné v isodulcit jest náležitě odůvodněno.

Mezi tím uveřejnil *E. Baumann* [1]) velmi pěknou methodu ku přípravě benzoanů uhlohydratů. Dle methody té vpravil jsem rychle do roztoku 5 gramů isodulcitu ve 230 cc desítiprocentového natronového louhu 30 gramů benzoylchloridu i třepal prudce. Tekutina se rychle zahřívá a barví, čemuž abych předešel, chladil jsem studenou

[1]) *E. Baumann,* Bel. B. XIX. 3218.

vodou. V krátku počnou se vylučovati kapky olejné, které po nějaké době tuhnou v kuličky kroupám podobné. Látka jest odfiltrována, i poněvadž benzoylchlorid přebytečný chovala, alkoholem jest zavlažována, konečně pak z přebytečného alkoholu překrystalována.

I jeví se v pěkných bílých hlatích ve studeném alkoholu jen málo rozpustných, za to v teplém dobře se rozpouštějících. Látka ta chovala v sobě i po dvojném překrystalování z líhu velmi silného 5% kuchyňské soli (I), i druhé frakce krystalů měly 5,5% soli té (II); což sice jest podivné, ale žádnému složení molekulárnému to neodpovídá.

Podle analysy jevily se krystaly ty směsí *tri-* a *tetrabenzoanu* isodulcitu; jelikož v tak zředěném roztoku zajisté není námitky proč neodvozovat benzoany ty od formuly $C_6H_{14}O_6$:

I. 0,2293 gr látky zanechalo 0,0126 gr NaCl a spálením poskytlo

$$0{,}5246 \text{ gr } CO_2 = 0{,}1437 \text{ gr } C$$
$$\text{a } 0{,}1033 \text{ gr } H_2O = 0{,}01148 \text{ gr } H_2;$$

II. 0,2355 gr. látky zanechalo 0,013 gr NaCl a poskytlo

$$0{,}540 \text{ gr } CO_2 = 0{,}1473 \text{ gr } C$$
$$\text{a } 0{,}1063 \text{ gr } H_2O = 0{,}0118 \text{ gr } H_2.$$

	$C_6H_{11}(C_7H_5O)_3O_6$ vyžaduje	Nalezeno I.	Nalezeno II.	$C_6H_{10}(C_7H_5O)_4O_6$ vyžaduje
uhlíka . .	65,59%	66,3	66,2	68,22%
vodíka . .	5,26%	5,3	5,3	5,02%
kyslíka . .	29,15%	28,4	28,5	26,76%

Na té cestě ovšem nebylo lze očekávat maximalný ester možný ve formě čisté. Přikročeno tudíž ku přípravě octanů, které očekávány jsou podle analogie u vidu beztvarém.

Octany isodulcitu. Z analogie u kvercitu vážené zkoušeny jsou nejprvé ve čtyrech zalitých trubkách reakce tyto:

I. 1 díl isodulcitu a 3 d. ledové kyseliny octové;

II. 1 díl isodulcitu a 4 d. anhydridu octového;

III. 1 díl cukru a 3 d. ledové kyseliny octové a 1 díl anhydridu octového a

IV. 1 díl cukru a 2 d. $C_2H_4O_2$ a 2 d. $(C_2H_3O)_2O$.

Vše to zahříváno jest po několik hodin při 120°. Po té jest každá trubka otevřena, obsah její s vodou smíchán, kyseliny volné

potaší neutralisovány, i etherem produkty vzniklé jsou vytřepávány. Pouze v trubici č. II. byla reakce patrna, neboť již vodou srazily se ke dnu kapky olejovité, v trubkách druhých nebyla reakce patrna. V trubici č. II. vznikl *monooctan isodulcitu* $C_6H_{11}O_5(C_2H_3O)$, jak analysou níže jest dokázáno. Kvercit, manit i dulcit acetylují se mnohem snáze, ba kvercit v tomto poměru jsa acetylován, poskytuje již maximalný svůj pentaacetat.

Když se byl etherický výslaz obsahů trubky č. II. etheru zbavil, zbyl syrup pod exsikatorem nad kyselinou sírovou v látku rohovitou po několika nedělích tuhnoucí, však uvnitř masa byla měkčí a trochu se táhla.

0,2228 gr látky poskytlo

0,3819 gr CO_2 = 0,1042 gr uhlíka a
0,1394 gr H_2O = 0,0155 gr vodíka;

	nalezeno	$C_6H_{11}(C_2H_3O)O_5$ theor.
uhlíka . . .	46,77%	46,61%
vodíka . . .	6,95%	6,78%
kyslíka . . .	—	46,61%.

Ačkoliv mi o následující estery neběželo, získal jsem nicméně jednou směs *biacetatu* a *triacetatu* isodulcitu, když jsem byl zahříval 2 d. isodulcitu s 10 d. anhydridu octového při 140°C po čtyry hodiny Po neutralisaci kyselin potaší vytřepána etherem hmota jantarové barvy, která jsouc polotuhá po několikadenním pobytu nad kyselinou sírovou analysována:

0,2638 gr látky poskytlo

0,1482 gr H_2O = 0,01687 gr vodíka a
0,4778 gr CO_2 = 0,1303 gr uhlíka

	nalezeno	theor. $C_6H_{10}(C_2H_3O)_2O_5$	$C_6H_9(C_2H_3O)_3O_5$
uhlíka . . .	49,4 %	48,39%	49,65%
vodíka . . .	6,24%	6,45%	6,20%
kyslíka . . .	—	46,16%	44,14%

Ve směsi té převládal *triacetat* měrou převážnou.

Ku výrobě maximalného esteru učinil jsem pokusy následující: Zality jsou 4 gramy isodulcitu s 16 gramy anhydridu octového s malinkým podílem chloridu zinečnatého, i zahříváno jen k vůli zkoušce $2^1/_2$ hodiny při 160° C. Obsah trubky byl zcela černý i nebylo lze

dobýti z masy ničeho, co by dovoleno bylo podrobiti analyse elementarné. *Franchimont* podle té své methody (Berl. B. 1879. 2059) dobyl hravě hexacetylmanitu. Pokus s isodulcitem se ani nepodařil, když jsem 5 gramů zahříval s 20 gramy anhydridu octového na zpětném chladiči (tudíž za tlaku obyčejného) a pak vhodil ku směsi zdrobek chloridu zinečnatého. Ihned počala hlubší reakce a masa zčernala.

Učiněn pokus jiný: do dvou trubek jest zalito po 2 gr isodulcitu, 20 gr anhydridu octového a 2 gr dříve roztopeného octanu sodnatého. Zahříváno jest po osm hodin při 140°. Obsah trubek jest vodou sražen i osadil na dně olej, jenž etherem jest vytřepán, etherický roztok přes čisté spodium filtrován, dlouho v nálevce s ním ve styku byl ponechán. Ether odpařen a masa amorfná nad kyselinou sírovou dlouho jest sušena.

Analysou vystižena jsou čísla:

0,2356 gr látky jest spáleno v

$$0{,}4379 \text{ gr } CO_2 = 0{,}11943 \text{ gr uhlíka a}$$
$$0{,}1294 \text{ gr } H_2O = 0{,}01438 \text{ gr vodíka;}$$

	nalezeno	$C_6H_8(C_2H_3O)_4O_5$ theor.
uhlíka .	50,7%	50,60%
vodíka .	6,1%	6,02%
kyslíka .	—	43,38%

Tento amorfný ester vidu jantarového jest tudíž *tetracetat* isodulcitu i jest zcela téhož složení, jak jej byl získal *Kruis* (l. c.) Ester ten jest rozhodně tetracetatem, neboť

pentaacetat $C_6H_9(C_2H_3O)_5O_6$ by vyžadoval $C = 48{,}98\%$ a $H = 6{,}12\%$
a *hexaacetat* $C_6H_8(C_2H_3O)_6O_6$ pak $C = 49{,}77\%$ a $H = 5{,}99\%$.

Čísla pro uhlík plynoucí jsou tak značně od sebe rozdílná, že sama analysa elementarná musila by byla naznačit jasně přítomnost vyšších esterů.

I může isodulcit poskytnouti pouze tetraesteru, obsahuje tudíž podle největší pravděpodobnosti pouze čtyry hydroxyly o funkcích a jednu molekulu vody tratí už při monoesteru svém vlivem anhydridu octového. *)

[1]) Chtěl jsem čerstvě sraženou magnesií dokázat přímo množství hydroxylů alkoholických, avšak veličiny posud získané, byly tak mezi sebou neshodné, že je neuvádím. Ač vesměs kolem theoreticky požadované veličiny kolísaly mně méně přesvědčujícími se býti zdály, než analysy elementarné moje a páně *Kruisova,* kteréž dosti dobře se shodují. Kruis získal $C = 50{,}24$ $H = 6{,}1\%$.

Vliv kyselin minerálných v isodulcit.

Ve sehnané kyselině sírové rozpouští se isodulcit za obyčejné teploty, aniž by černal. Nebylo mi však posud možno, abych isoloval nějakou sloučeninu odtud analysy schopnou. Že snad i v roztocích zředěných s kyselinou sírovou jakési sloučeniny sulfonové vznikají jest sice podivné, ale podle toho, co jsem u přípravy dané propověděl, poněkud odůvodněno.

Vůči kyselině dusičné zředěné jest isodulcit velmi nestálý, bývá ní okysličován až v kyselinu oxalovou a jednu jinou, o níž v krátku vyskytne se mi příležitost pojednati. Chování se isodulcitu vůči kyselině dusičné sehnané a sírové vypsali již *Hlasivetz* a *Pfaundler*, kteří vládli jen malým množstvím materialu. Podle předpisu tohoto rozetírán jest isodulcit s ledovou kyselinou dusičnou (hutn. 1,5) i mizel, po chvilce nastala však bouřlivá reakce, unikalo mnoho kysličníků dusíka, ano i kysličník uhličitý a za rychlého přidání kyseliny sírové ničeho nedocíleno, co by vodou sraziti se dalo. Všechny pokusy směřující k tomu, aby delší nitrací (delším stykem směsi dýmavé kyseliny dusičné a sehnané kyseliny sírové s isodulcitem) nitrat se docílil, byly bezvýsledny.

Stalo se dokonce několikráte, že v ledu na místě, kam hladina směsí kyselin dostihla, teplotou způsobenou náhlým, velmi prudkým rozkladem, sklo, jakoby rozříznuto, odpadlo.

Za tou příčinou smíšeno jest mnoho kyseliny sírové s malinkým jen množstvím kyseliny dusičné (hutn. 1,52) na mísce třecí, i dlouho jest směs chlazena. Pak vnášen jest práškovitý isodulcit a ihned pistilem jest rozetírán. Isodulcit mizel, na jeho místě objevily se po chvilce chumáčky nitratu, které ihned jsou vybrány, do mnoha studené vody uvrženy a mezi prsty rozetírány (ovšem pod studenou vodou). Jakmile kus takový, směsí nitrujících kyselin prosáklý, spadl pod vodou až na dno nádoby nerozhněten, ihned časem za prudkého — varu podobného — vývoje kysličníků dusíka se rozkládal. Když operace jest ukončena (na jednou vzato jen zcela málo isodulcitu), jest i zbývající směs na mísce třecí vodou sražena, s vodou rozetírána až žádná reakce kyselá se neobjevila.

Jedna část ponechána přímo ku analyse (I. a III.), neboť podle její beztvarého zevnějšku soudě, pochyboval jsem, že bude lze na ní něco spraviti; jiná část rozpuštěna jest v alkoholu. Odtud za žádnou cenu nemohly být krystaly získány, ani za přidání ligroinu, ani sírouhlíkem, ani vřelým amylalkoholem (způsoby to, jimiž přece časem při praeparatech cholesterinových krystalisaci jsem vynutil).

Hleděl jsem podle starších předpisů roztok alkoholický opět srazit vodou. Sedliny však získáno jest jen málo, většina látky zůstala ve vodě suspendována ve formě mlékové emulse. Jelikož nebylo možno odtud něco získat, odpařoval jsem zvolna mléko to na lázni vodné. I počínal pozvolna rozklad, uvolňovala se částečně kyselina dusičná (kvalitativně dokázaná), a sázely se tvrdé sklovité kůry, a poslední velmi kyselá tekutina se vyjasňovala. Analysa (II) kor těch ukazuje, že ztraceno něco kyseliny dusičné, v co však látka původní jest proměněna, o tom dovoleno pouze vymýšlet domněnky.

I. 0,2583 gr látky poskytlo spálením

0,2277 gr. $CO_2 = 0,0621$ gr uhlíka
a 0,0727 gr. $H_2O = 0,00808$ gr vodíka;

II. 0,2425 gr látky spálením

0,2552 gr $CO_2 = 0,0696$ gr uhlíka
0,0755 gr $H_2O = 0,084$ gr vodíka;

III. 0,2692 gr látky podle methody *Dumasovy* poskytlo 35,2 cc dusíka při tlaku 750 mm a temp. 21° C = 0,03938 gr dusíka;

IV. 0,4913 gr látky podle methody Dumasovy poskytlo 35 cc dusíka při 741 mm tlaku a temp. 14° C = 0,04003 gr dusíka

	nalezeno I. III.	*Hlasivetz a Pfaundler*	theor. $C_6H_9(NO_2)_3O_5$
uhlíka .	24,04	24,41%	24,08%
vodíka .	3,13	3,05%	3,01%
dusíka .	14,6	14,21%	14,05%
kyslíka .	—	—	58,86%

Jest tedy tento dusičnan isodulcitu rozhodně většinou *trinitrat isodulcitu*, jenž má podle dusíka soudíc (jako i H. a P.) něco *tetranitratu* přimíseno. Vlastnosti má tytéž, nárazem slabě vybuchuje, daleko nepatrněji než hexanitrat manitu. Roztápí se kolem 100° nezřetelně v olej kalný, žlutavý. Malé rozdíly mezi udaji staršími a svými nevysvětluji růzností cukrů, nýbrž snad pouze fysikalnými rozdíly, kompaktností atd. obou cukrů.

Nechal jsem tudíž připravit *hexanitrat manitu*, i u přípravě, stálosti a vlastnostech jest veliký rozdíl s nitratem isodulcitu, tam jakás rovnováha molekularná, zde nesrovnalost jakás mezi skupinami oxydujícími a snad skupinou oxydace schopnou.

Nalezeno	II.	a IV.
uhlíka . . .	28,7 %	—
vodíka . . .	3,46%	—
dusíka . . .	—	8,14%
kyslíka . . .	—	—

Z analysy té vyplývá, jelikož malý jest rozdíl ve vodíku, že v molekulu za dusík musil vstoupit náhradou kyslík. Snad částečná oxydace molekuly nitratu?

O působení zředěné kyseliny solné v isodulcit. Ku kvantitativnému zkoumání reakce jest isodulcit zahříván po dlouhou dobu v nádobě zpětným chladičem opatřené. Velmi záhy vylučovaly se látky humosné, *černé*, jak smůla lesklé, i za tepla se táhnoucí, za studena rohovité, tvrdé, kávovou barvu přibírající. Obsah baňky zředěn vodou a destilován. Destilat pomocí fenolftaleinu nasycen jest amoniakem, pak odpařen na malý objem i nalezena kyselina mravenčí (dusičnanem stříbrnatým a solí rtutičnatou). Zbytek v baňce jest odpařen (ovšem po sfiltrování humosných látek) i vytřepán mnoha eterem. Eter jest odehnán a zbytek nasycován kysličníkem zinečnatým. Sůl zinečnatá měla být proměněna v sůl stříbrnatou i mělo být pátráno po kyselině levulové podle zkušeností, jichž nabyli výteční pracovníci o cukrech pánové *Tollens, Conrad* a *Guthzeit* (Berl. B. VII. 1375. L. Ann. *175*. 181. Berl. B. X. 1440. XVIII. 439. 1333. XIX. 707. 2569. L. Ann. *198*. 240. *206*. 217. *227*. 228.) Na místo kyseliny té, kterou *Tollens* vyhlásil za přední charakteristiku cukrů, nabyl jsem kyseliny, která ihned stříbro redukovala (ač ani stopy kyseliny mravenčí přítomny být nemohly). Kyselinu samu nepodařilo se mi posud zachytit. Pokus ovšem zopakuji s větším množstvím cukru, jakmile jej dobudu, však pro dnes bych skoro myslel, že přítomnost kyseliny levulové nemá se tak přísně brát za měřítko povahy cukrové, jak pan *Tollens* myslí. (Berl. B. XIX. 707.)

I přikročeno ku pokusům *kvantitativným*: čtyry baňky opatřené zpětnými chladiči vzduchovými — širokými trubkami sklennými — postaveny jsou do lázně solné a sice do velmi koncentrovaného roztoku kuchyňské soli. I zahřívány jsou v nich látky po sedmnácte hodin v poměru následujícím:

I. 10 gramů isodulcitu, 25 cc kyseliny solné s 2,419 gr HCl,
II. 10 gr cukru, 25 cc kyseliny s 1,6562 gr HCl,
III. 10 gr cukru, 25 cc kyseliny s 1,2095 gr HCl,
IV. 10 gr. cukru, 25 cc kyseliny s 0,6047 gr HCl.

Obsah každé baňky jest filtrován skrze nálevku váženou a ucpanou sklennou vatou, do baňky litrovky měřené. Látky humosné jsou tak dlouho vařeny v nádobě zpětným chladičem opatřené s novou vždy vodou, až nebylo reakce kyselé více. I doplněna jest vodami těmi lahvice litrová. Látky humosné jsou sušeny při 115° C a pak váženy, titrací louhem barnatým určena jest veškerá acidita; pak určité množství jest destilováno (za dodání nové a opět nové vody), i stanovena titrací v destilatu kyselina mravenčí a veškerou aciditou poskytla hodnoty odhadující kyseliny netěkavé. Veličiny ty neudávám neznaje molekularnou váhu kyselin netěkavých.

I jest výsledek určení těch ten:

I. Desítiprocentová kyselina solná rozložila 100 gr isodulcitu v 33,56 gr látek humosných, 4·92 gr kyseliny mravenčí

II. Kyselinou 6,6% vzniklo 21,87 gr látek humosných a 3,31 gr CH_2O_2.

III. „ 5 % „ 17,66 „ „ „ „ 3,73 „ CH_2O_2.

IV. „ 2,5% „ 2,87 „ „ „ vždy ze 100 gr isodulcitu.

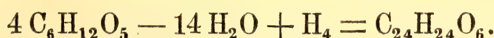
Při pokusech různých za těchže poměrů jest váha látek humosných skoro táž. Povaha látek humosných z I. a II. případu objasněna poněkud analysou:

I. 0·2223 gr látky poskytlo 0·1213 gr vody = 0·01348 gr vodíka 0·5776 gr CO_2 = 0·1575 gr uhlíka;

II. 0·2222 gr látky spáleno jest v 0·1194 gr vody = 0·01326 gr vodíka, 0·5768 gr CO_2 = 0·1564 gr uhlíka;

	nalezeno I.	nalezeno II.	$C_{12}H_{12}O_3$ neb $C_{24}H_{24}O_6$ theor.
uhlíka . . .	70·85%	70·58%	70·59%
vodíka . . .	6·06%	5·96%	5·89%
kyslíka . . .	23·09%	23·46%	23·52%

Vznikají tudíž tyto látky humosné vedle rovnice:



$$4\,C_6H_{12}O_5 - 14\,H_2O + H_4 = C_{24}H_{24}O_6.$$

(Zbylý po reakci nerozložený isodulcit nemohl být stanoven, jelikož není na ten čas známa redukční mohutnost jeho v různém tom zředění.)

Snadný ten rozklad isodulcitu kyselinou solnou, jenž dá se pouze srovnati s nestálou *arabinosou*, budiž srovnán v té příčině i s cukry jinými. S 10% kysel. solnou pozorovali *Conrad a Guthzeit* (Berl. B. XIX. 255.).

		látek humosných	levulosové kyseliny	CH_2O_2
100 gr sacharosy	poskytuje	. . 18·9 gr . . .	. 33·2 gr . . .	. 13·8 gr
100 gr dextrosy	„	. . 9·5 gr . . .	. 31·1 gr . . .	. 13·1 gr
100 gr levulosy	„	. . 21·3 gr . . .	. 39·6 gr . . .	. 17·6 gr
100 gr arabinosy	„	. . 43·0 gr . . .	. 12·4 gr . . .	. 4·2 gr
a dle pokusů mých				
100 gr isodulcitu	„	. . 33·56 gr . . .	— gr . . .	. 4·9 gr

Váha látek humosných ubývá rychleji, než váha kyselin organických, čím zředěnější jest kyselina solná; čím koncentrovanější jest kyselina ta, tím více objevuje se látek humosných. (Zde leží příčina, proč acidchloridy netvoří přímo esterů isodulcitu).

Humosné látky z isodulcitu mají jiné složení, než mají podobné látky vzniklé pouze přeměnou z cukrů jiných:

C	70·58%	65·5%	65·6%	64.6—66·5%
H	5·96%	4·5%	4·1%	4·6— 4·2%
	isodulcit	sacharosa	arabinosa	dextrosa

Působení jodovodíku a fosforu v isodulcit. Manit a dulcit, látky z hruba s isodulcitem isomerické, poskytují působením jodovodíku a fosforu *velmi snadno* jodid hexylnatý. I jest redukován isodulcit v retortě v proudu kysličníka uhličitého jodem a bílým fosforem pod vodou. Ač ztráty byly vyloučeny, nezískáno ničeho, co by analyse podrobeno býti mohlo, mimo černé mazy, a několik kapek silně ethericky páchnoucích nějakého jodidu (zápach po jodmethylu). Rozhodně probíhá působnost jodovodíku při isodulcitu jinak, než jak jsem u manitu se byl naučil znáti.

Z posavadního pozorování svého uzavírám:

I. Isodulcit nenáleží do skupiny manitové, vedle manitu, dulcitu a sorbitu.

II. Isodulcit má složení $C_6H_{12}O_5 . H_2O$. Voda jest v něm prosta funkcí ostatních hydroxylů, a jest na isodulcitu vázána jen jak voda ve chloralhydratu. (Důkaz definitivný zajisté podá spalovací teplo isodulcitu, které laskavě provede pan *Luginin* v laboratoři p. prof. *Berthelota* v Paříži, dle laskavého slibu mi daného.)

III. Isodulcit jeví nápadné analogie s dextrosou.

IV. Isodulcit má se ku jistému cukru řady kvercitové, jako se má dextrosa ku manitu. (Cukr alkoholických funkcí isodulcitu odpovídajících, snad nabudu redukcí isodulcitu ve prostředí ledové kyseliny octové.)

Analogii isodulcitu a dextrosy svědčí mimo jiné i podobná krystalisace obou těch látek, které z měření *Becke-ho* pro dextrosu srovnal pan prof. *K. Vrba* takto:

„Zvolíme-li *Becke-ho* P = 001 na 100, a položíme-li m = 021 jsou elementy dextrosy

$$a : b : c = 0{\cdot}9437 : 1 : 0{\cdot}8687$$
$$\beta = 85^0\ 18'$$
isodulcit $$a : b : c = 0{\cdot}99965 : 1 : 0{\cdot}83814$$
$$\beta = 84^0\ 44'\ 30''.$$

A položíme-li

$$P = (100) \infty P \infty \text{ (v tabulce dole } a)$$
$$m = (021)\ 2\ P \infty \text{ (v tabulce dole } k)$$
$$l = (101) - P \infty \text{ (v tabulce dole } l)$$
$$d = (\bar{1}01)\ \ P \infty \text{ (v tabulce dole } r)$$

máme hodnoty:

	Vypočteno	Vrba isodulcit	Becke dextrosa	Websky isodul. z naringinu
c 001 : *a* 100	—	84° 48′	85° 18′	85° 15′
: *k* 021	59° 4′	—	59° 59½′	—
a 100 : *m* 110	—	44° 52′	44° 22′	44°43′

V brzku předložím výsledky o působení zásad v isodulcit, o produktech oxydace isodulcitu, později o látkách, které vznikají vlivem mikroorganismů a fermentů v roztoky isodulcitové.

Laboratoř organické chemie při c. k. vysoké škole technické.

17.

Über die Flora von Egypten.

Vorgetragen von Prof. Dr. **J. Palacký** am 11. März 1887.

Die neueste Flora Egyptens von Ascherson und Schweinfurth (Kairo 10. Feber 1887), hat hauptsächlich Werth für den Pflanzengeographen. Nicht im älteren Sinne — wo es hauptsächlich auf die Menge der Endemismen ankam. Egypten zählt hier nur 56 end. spec. — und wir glauben, dass man selbst davon noch einen Theil in dem fast unbekannten Arabien, sowie in der Centralsahara auffinden

wird, deren auffallende Ähnlichkeit z. B. in der coll. Flatters so recht zu Tage tritt. *)

Das wichtigste Neue ist die Auffindung einer schmalen Mediterranzone — nicht Steppenzone am nördlichen Meeresrande (Alexandrien, Ramle — vielleicht noch bis Damiette) — wie sie selbst-Drude auf der eben veröffentlichten Florenkarte von Afrika (im Berghaus Physikalischen Atlas) noch nicht darstellt. Untenstehende 204 spec. sind in Egypten nach Ascherson auf diese Zone (ohne Damiette) beschränkt; also fast $^1/_6$ aller egyptischen (1260 aller und c. $^2/_5$ der 556 in dieser Zone (Mma. bei Asch.) vorkommenden**).

---

*) Wie viel Neues diese Fl. gegen die Fl. Orientis bringt, zeigt, dass der letzten nur 27 Cruciferen der ersteren (von 67) fehlen, 10 Ranunculaceen etc. Von den 122 sp. der coll. Flatters sind 88 sp. sicher in Egypten — und eine nicht geringe Zahl dürfte noch identificirt werden (z. B. Calligonum sp. — Bonnet gibt noch Fumaria bastardi und Pancratium saharae in Egypten an, die in Aschersons oberwähnten Flora fehlen — wo nur Pancratium maritimum, sikenbergeri und 3 andere Fumarien stehen. Schon früher hatte z. B. Cypern bei Kotschy 240 spec. mit Egypten gemein.

**) Anemone coronaria, Adonis microcarpus, 3 Ranunkeln, Nigella arvensis, Delfinium nanum, 3 Papaver, Glaucium corniculatum, Morettia acaulis, Nasturtium ceratofyllum, Conringia orientalis, Sisymbrium sofia, Biscutella apula Lepidium draba, Erucaria aleppica, Moricandia suffruticosa Desf., Sinapis alba, 2 Enarthrocarpus, Raphanus raphanistrum, Rapistrum rugosum, Helianthemum vesicarium, Fumana glutinosa, 4 Silene, Polycarpon alsinifolium, Löflingia hispanica, Paronychia nivea, Malva egyptiaca, Linum decumbens, Geranium molle, Erodium ciconium, Tetradiclis salsa, Argyrolobium uniflorum, 2 Ononis, Trigonella aschersoniana, mediterranea, monspeliaca, maritima und 5 andere, Melilotus elegans, 6 Medicago, 5 Trifolium (darunter fragiferum), Hymenocarpus nummularius, 4 Lotus, Tetragonolobus palestinus, Bonaveria securidaca, 3 Hippocrepis, 4 Astragalus, Hedysarum coronarium 2 Onobrychis, Lathyrus marmoratus, Poterium verrucosum, Bryonia cretica. Umbilicus horizontalis, beide sp. Eryngium, Berula angustifolia, Scandix-pecten veneris, Crithmum maritimum, Daucus setulosus, Torilis infesta, Caucalis tenella, Crucianella herbacea, 2 Galium, Vaillantia hispida, Cefalaria syriaca, Scabiosa atropurpurea, Pallenis spinosa, Varthemia candicans, Phagnalon rupestre, Helichrysum siculum, Evax rostrata, Filago mareotica, Xanthium spinosum, Achillea santolina, 2 Anthemis, Anacyclus alexandrinus Wild, Chlamydofora tridentata Eh., Calendula palestina, Atractylis cancellata, Cynara sibthorpiana, Onopordon sibthorpianum, Centaurea alexandrina, dimorpha Viv., Crupina crupinastrum, Microlonchus durieui, Aegialofila pumila, Melanoloma pullatum, Carthamus mareoticus, Hyoseris lucida, Hedypnois cretica, Rhagadiolus stellatus, Thrincia tripolitana, Picridium vulgare, Coris monspeliensis Periploca laevigata, 3 Convolvuleen, Ipomea littoralis, Cuscuta planiflora Anchusa undulata, Nonnea viviani Dc., Echium italicum, 3 Lithospermum, Omfalodes linifolia, Verbascum letourneuxi (nov. sp. end. Alexandrien), Linaria

Es ist dies durch die grössere Feuchte dieser Gegend nicht allein erklärlich, denn das Nildelta besitzt genug Feuchte und doch wohl nur wenige dieser Formen.

Einige dieser Pflanzen sind allerdings wohl eingewandert, die Zeit aber dieser Einwanderung lässt sich in einem Lande 5000jähriger Cultur schwer bestimmen. Die endemischen Formen dürften jedenfalls auf ein höheres geologisches Alter hinweisen. Die grosse Ähnlichkeit mit dem westlichen Mittelmeerbecken wird Jedem sogleich auffallen, der die Berbersche Flora kennt. Ascherson hat fast dieselben Pflanzen in Tripolitanien und Cyrenaica: in Fezan alle von 197 bis auf 27, in Tripolitanien fehlen nur 120 meist nördliche und mediterrane Formen von 427, in Cyrenaica 158 von 487 — (da es dort Wälder und somit Schattenpflanzen gibt).

Wichtig ist die Differenz mit dem Nildelta, welches als ein geologisch modernes Land keine eigenthümliche sp. besitzt, ausser Lathyrus dispermus Boiss. und nur wenige bloss mit dem nordwestlichen Küstenstrich theilt (Capsella procumbens, Fumaria judaica, Lepidium latifolium, Malva sylvestris, Lavatera cretica, Erodium gruinum, Lythrum gräfferi, Tillea alata, 2 Anthemis, Linaria spuria, Polygonum persicaria, Mercurialis annua, Lagurus ovatus, Trisetum lineare, Lolium temulentum).

In Egypten hier exclusiv nur: Lepidium aucheri, Dianthus cyri, Sagina apetala (? Figari), Elatine campylosperma, Abutilon avicennae, Silene conoidea, Astragalus contortuplicatus, Bergia aquatica, Lathyrus aureus, Lythrum thymifolium, Ammania senegalensis (Reisunkraut), Ceratofyllum demersum, Trianthema pentandra, Sfaeranthus suaveolens, Anthemis cotula, Matricaria chamomilla, Helminthia echioides, Sfenoclea zeylanica, 2 Utricularien, Erythrea lati-

---

micrantha, Thymus capitatus, 2 Micromeria, Phlomis floccosa, Ajuga iva, Teurium polium, 3 Statice, 2 Plantago, Chenopodium filicifolium, Atriplex crystallinum (Ehrenberg, end. Alexandrien), coriaceum (Forskal, *end.*), Haloxylon articulatum, Polygonum convolvulus, aviculare, Euforbia peplis, peploides Gouan, punctata Delile (*end.*), paralias, Cymodcoca nodosa Alexandrien (sowie Posidonia oceanica), Arisarum vulgare, Gladiolus segetum, Pancratium maritimum, Colchicum ritchiei, Erythrostictus punctatus, Ornithogalum tenuifolium, Scilla peruvianum, Allium sfaerocefaleum, curtum und 6 andere, 5 Muscari (*end.* letourneuxii Bois., bicolor Bois.), 2 Bellevalia, Asfodelus microcarpus, Stipa gigantea, Triplachne nitens, Calamagrostis arenaria, Coryneforus articulatus, 2 Trisetum, Lamarckia aurea, Cynosurus coloratus, Dactylis glomerata, Scleropoa maritima, 3 Bromus (rubens), Agropyrum junceum, 2 Aegilops, Elymus geniculatus.

folia, Eufragia viscosa, Albersia blitum, Alternanthera sessilis, Polygonum lanigerum, senegalense, Urtica pilulifera, Alisma arcuatum, Damasonum bourgaei, Potamogeton natans, Lemna polyrhiza, Cyperus bulbosus, auricomus, Scirpus parvulus, Heleocharis caduca, Panicum prostratum, leiogonun, viride, Hemarthria fasciculata, Polypogon maritimus, Dineba retrofleva (41), also vorwiegend Feldunkräuter und Rasenpflanzen, dem sumpfigen Charakter des Nordens entsprechend. Der Culturart entsprechen die vielen südlichen Formen.

Die Spezieszahl des Deltas ist 336, die des südlichen Nilthals überhaupt (die einzelnen Regionen, selbst Fajum, sind weniger charakterisirt) 327 (immer excl. cult.).

Das eigentliche Nilbecken ist ausserordentlich arm, da ihm Wälder und Wiesen mangeln und die Vegetation seit Jahrtausenden auf den Ackerbau beschränkt ist. Doch zeigen sich einige südliche Formen von Cairo aufwärts: Polygala erioptera DC, Bergia ammanoides, suffruticosa, Hibiscus verrucosus, Corchorus tridens, Cissus digitatus (Süden Katarakte), Indigofera anabaptista, Vigna nilotica, Acacia laeta (Katarakt), Ammania attenuata, Oldenlandia hedyotoides, Leptadenia heterofylla, Striga hermonthica, Crozofora plicata, tinctoria, Schoenefeldia gracilis. Endemisch sind Brassica bracteolata (?), Erucaria crassifolia Forskal (Gizeh), Astragalus falcinellus (Pyramiden bei Cairo), Senecio belbeysianus (Delile), Najas muricata, Wolffia hyalina, Wahlenbergia cervicina (Gizeh). *)

Die Oasen haben eine ganz adäquate Vegetation, was sehr für einen alten geologischen Zusammenhang mit dem Nilthal spricht. — Von 261 sp. der Oasen sind 210 im Nilthal, nur 3 endemisch: Pim-

*) Nur auf das *Nilthal* (in Egypten) beschränkt sind:
Nymphea lotus, Nasturtium officinale, Brassica bracteolata, Sinapis juncea, Spergularia atheniensis, Polycarpea memfitica Delile, Trigonella anguina, occulta, granatensis (Fajum), Lotus angustissimus, Hippocrepis constricta, Astragalus brachyceras, Potentilla supina, Myriofyllum spicatum (Fajum), Vahlia weldeni Rhb., Bupleurum glaucum, Ammi visnaga, Ethulia conyzoides (Edfu), Gnafalium crispatulum, indicum, Campanula dimorphantha. (Cairo), Cuscuta epilinum, monogyna, Heliotropium kunzei, pallens Delile, Linaria elatine, Sutera glandulosa, Limosella aquatica, Veronica anagallis, anagalloides, persica, Phelipea ramosa, Plantago exigua, Chenopodium opulifolium, Albersia caudata, Amblogyne polygonoides, Achyranthes aspera, Euforbia helioscopia, Potamogeton crispus, Najas pectinata, Cyperus alopecuroides, pygmeus u. 3 andere, Scirpus corymbosus, 4 Panicum, Leersia hexandra, Alopecurus agrestis, Diplachne fusca, 2 Eragrostis, 3 Bromus, Lolium perenne, Marsilea egyptiaca (in Allem 82).

pinella schweinfurthii (kleine Oase), Ducroisia ismaelis (grosse Oase), Salsola pachoi (Telkens). Ranunculus aschersonii Freyn ist im Nildelt und der kleinen Oase endemisch, R. guilielmi Jordan im Nilthal und Farafreh, Tamarix arborea (Nilthal, Oase), amplexicaulis (Oasen, Isthmus), Astragalus leucacanthus (Oasen, Küste); exclusiv in den Oasen (in Egypten) sind nur Maerua crassiflora Forskal, Silene gallica (kleine Oase), Cardiospermum halicacabum (Dakhel), Lotus lamprocarpus, Sonchus maritimus, Convolvulus pilosellifolius, Cordia ghasaf, Striga gesneroides (Vatke), Populus eufratica (kleine Oase), Potamogeton pusil lus, Lemna paucicostata, Cyperus polystachyus, mundti, Trisetum rohlfsii, Anthoschmidtia quinqueseta, Marsilea diffusa (16).

In der Wüste sind 97 sp. der Oasen, davon 66 auch im Nilthal, auf der nordwestlichen Küste 107. Es sind auch die südlichen Formen des Nilthals, die in den Oasen vorkommen (Sida spinosa, Abutilon bidentatum, muticum, Indigofera paucifolia, Tefrosia apollinea, Rhynchosia memnonia, Acacia sejal, Jusieua repens, 2 Ammanien, Calotropis procera, Boerhavia sp.

Interessanter ist die Wüste — die wohl im Grossen eine physiognomische Einheit zeigt, im Einzelnen sich aber in drei Theile abtheilen lässt, den niedrigen Westen (libysche Wüste), den gebirgigen Südosten (arabische Wüste) und den feuchten Nordosten (Isthmus von Suez und pelusische Region), der einen Uibergang zu Palästina darstellt.

Ob die zahlreichen Endemismen*) besonders der letzten Region sich als solche behaupten werden, bis man Arabien besser kennen wird, ist eine offene Frage.

Die flache libysche (westliche) Wüste ist die ärmste und wenigstinteressante. Von den endemischen Pflanzen reichen hieher Erucaria

*) Nordosten Delfinium deserti zwischen Suez und Gaja, bovei ebendaselbst, Hypecoum egyptiacum Forsk. auch Nordwest, parviflorum Barbey, Helianthemum ehrenbergi (Willk.) — (pelusisch und Marmarika), Silene canopica, Astragalus tomentosus, camelorum (Barbey), Anthemis microsperma, Attractylis mernepthae (Suez-Adžerud), Salsola volkensii (auch arabische Küste in der Nähe). Der arabischen Küste gehören an: Reseda boissieri (u. Kahirina (Mokattam), Helianthemum Sti. Antonii (Schweinfurthn sp.) , Silene hussoni, Fagonia latifolia, Zygofyllum decumbens, berenicense Schfth. n. sp, Astragalus gyzensis, Phagnalon barbeyanum, Echinops hussoni, Wahlenbergia etbaica, Podonosma galalensis, Linaria acerbiana (mit der libyscheu Wüste Faršut), Lavandula atriplicifolia, Haloxylon schweinfurthi (W.), Salsola volkensis, Allium desertorum, Crameri (versteinerter Wald bei Cairo), Aristida schweinfurthii, scoparia (auch libysch), brachypoda (ibid.).

crassifolia, Reseda kahirina (Norden), Astragalus leucacanthus (auch im Osten), Echium setosum (auch im Nordwesten), Linaria acerbiana (auch arabische Wüste), Aristida brachypoda Tausch (auch im Osten), Zittelii n. sp. Ascherson (die einzige auf diese Region beschränkte sp. zwischen Siut und Farafre, Cairo und Fajum), scoparia (auch im Ost.).

Diese ganze Region hat nur 168 sp., davon nur folgende (in Egypten) auf dieselbe beschränkt sind: Silene apetala Willd (alexandrina Asch.), Fagonia thebaica Boiss. Ammodaucus leucotrichus (bei Siwa), Anvillea garcini (ib.) Centaurea furfuracea Coss (ib.). Hievon kommen auch in der arabischen Wüste vor 152, im Nilthal 49, im Nildelta 46, am Isthmus von Suez 80, in den Oasen 53, in der pelusischen Küstenregion 52, in der marmarischen 66. Mun sieht, dass der Nil keine Gränze bildet, und dass sich diese Region bloss negativ — durch ihre grosse Armuth auszeichhnet.

Eigenthümlicher ist der Nordosten — wie schon aus den endemischen sp. (s. o.) zu ersehen ist, indem diese Flora den Küstenstrich (mp.) und den Isthmus (di.) unterscheidet, was uns weniger wichtig dünkt (so wie der Unterschied zwischen Nilthal und Fajum), da sich die Gränze wohl schwer ziehen lässt, ausser dass der feuchtere Meeresstrand mehr meditterrane, das trocknere Fajum stets mehr Wüstenpflanzen ernährt.

In Egypten auf diese Region beschränkt sind von nicht endemischen Pflanzen Notoceras bicorne, Hypericum salicifolium, Polycarpon arabicum, Linum pubescens, Ononis pubescens, Astragalus trimestris, Crucianella membranacea, maritima, Galium nigricans, Zollikoferia tenuiloba, Convolvulus secundus, Linaria ascalonica, Oxostegia microfylla, Leucus inflata, Statice limonium, Plantago bellardi, Helicofyllum crassipes (Aryš), Iris helenae Barbey, wohl auch Pancratium sikenbergeri (Ascherson), Tulipa montana, Allium papillosum, Carex extensa (sic wohl nur Delta Rosette) wie Polypogon maritimus.

Eine bedeutende Anzahl mediterraner Formen reicht hieher, mit dem Nordwesten hat diese Küstenregion 64 sp. gemein, die nicht weiter gegen Süden in E. vorkommen — also sich vom Mittelmeere nicht weit entfernen.

Die interessanteste Gegend ist unstreitig die sogenannte arabische Wüste, die in ihren Bergen im Süden manche Form des abyssinischen Hochlandes aufweist*), während anderseits noch An-

---

*) Coccalus leaba, 5 Cleome (Trinervia Fresen), Sodada, Capparis galeata, Cometes abyssinica, Balanites egyptiaca (heglig), Rhus oxyacantha, Acacia spirocarpa Hochstett., Oldenlandia schimperi, Gaillonia calycoptera, Zoegea

klänge an den Sinai*) und den Norden überhaupt vorkommen. Dem entsprechend ist auch die Anzahl der Pflanzen, die man in Egypten nur hier findet, bedeutend, wir erwähnen nur noch (ausser den genannten) und 8 Meerespflanzen (im Rothen Meer): Morettia phileana (auch lybische W.), Farsetia longisiliqua, Sisymbrium erysimoides, Malcolmia torulosa v. contortiplicata, Leptaleum filifolium, Fiebigia clypeata, Isatis microcarpa, Moricandia clavata, Diplotaxis harra, Didesmus egyptius (Thebais), Cleome brachycarpa, Dipterygium glaucum, Reseda muricata, Helianthemum niloticum, Gypsofila rokejeka, Silene linearis, Polycarpia spicata, Telefium sphaerospermum, Reaumuria hirtella, Corchorus antichorus, Monsonia heliotropioides, Tribulus bimucronatus, Fagonia mollis, parviflora, Seetzenia orientalis, Tefrosia pogonostigma, Astragalus schimperi, bombycinus, Taverniera egyptiaca, Onobrychis ptolemaica, Cucumis prophetarum, Umbilicus intermedius (Galala), Asteriscus pygmeus, graveolens, Ifioma scabra, mucronata, Varthemia montana, Leyssera capillifolia, Achillea fragrantissima, Notonia, Echinops hussoni, glaberrinus, Phaeopappus scoparius, Centaurea eryngioides, Scorzonera mollis, Lactuca orientalis (Galala), Zollikoferia fallax, massaiiensis, spinosa, Nerium oleander (Berenice), Solenostemma argel, Glossonema boveanum, Paracaryum micranthum, Trichodesma ehrenbergii, Scrofularia deserti, Anticharis glandulosa, 3 Lavandula, Stachys egyptiaca, Ballota damascena, Teucrium leucocladum, Statice axillaris, Plantago stricta, Gisekia pharmaceoides, Atriplex farinosus, Chenolea arabica, Kochia latifolia, Salsola longifolia, Halopeplis perfoliata, Anabasis retifera, Euforbia dracunculoides, Parietaria alsinifolia, Bellevalia flexuosa, Scirpus holoschoenus, Panicum teneriffae, Pennisetum dichotomum, orientale, 2 Andropogon, 4 Aristida, Tetrapogon villosus, Pappophorum brachystachyum, Boissiera bromoides, Diplachne nana, Eragrostis coelachyrum, Aeluropus brevifolius, 2 Bromus — also 150 sp. von 448 sp. der arabischen Wüste überhaupt.

---

purpurea, Blefaris edulis, Clerodendron acerbianum, Avicennia officinalis (Küste), Boerhavia verticillata, Andrachne aspera, Papaver decaisnei, Farsetia ramosissima (auch lib.).

*) Arabis albida (Thebais), Schimpera arabica, Moricandia sinaica, Alsine picta v. sinaica (Thebais, Galala), Paronychia sinaica (Fresen), Pistacia atlantica (Galala), Rhamnus palestina (Galala), Moringa arabica, Prosopis stefaniana, Callipeltis aperta, Valerianella szovitsii Fisch-Meyer (Galala), Phagnalon nitidum, Salvadora persica, Gomphocarpus sinaicus, Heliotropium arbainense, Lappula sinaica, Micromeria palestina, Lindenbergia sinaica, Teucrium sinaicum, Atrafaxis spinosa v. sinaica, Poa sinaica.

18.

O binarných matricích.

Napsal **Ed. Weyr** a předložil dne 11. března 1887.

V jedné ze svých úvah o matricích „Sur les quantités formant un groupe de nonions analogues aux quaternions de Hamilton" uveřejněné v Comptes rendus t. IIIC, p. 1336 vytknul *Sylvester* výslovně totožnost theorie binarných matric s theorií kvaternionů; ale již *Cayley* ve své základní práci v tomto oboru „On the theory of Matrices", Philos. Transactions of the R. Society of London, vol. 148 byl k souvislosti obou theorií poukázal.

Theorie kvaternionů založena Hamiltonem vzhledem k zamýšleným applikacím na úvahách geometrických; avšak nebude zajisté nezajímavo přihlédnouti k ní se stanoviska ryze počtářského, zaujatého v theorii matric.

Následující, arci velice elementarné úvahy obsahují základy theorie binarných matric a tím i základy theorie kvaternionů.

§ 1. *Addice a subtrakce.* Maticí druhého řádu, aneb prostě matricí rozumíme v následujících úvahách soustavu čtyr realných neb komplexních veličin a, b, c, d seřaděných do čtvercového schematu

$$(1) \qquad \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix}.$$

Applikovati tuto matrici na dvě libovolné hodnoty x, y znamená: odvoditi dvě nové hodnoty ξ, η formulemi

$$(2) \qquad \xi = ax + by, \quad \eta = cx + dy.$$

Matrice (1) stanoví v tomto smyslu linearnou substituci a naopak, každá substituce (2) podává příslušnou matrici (1).

Dvě matrice nazýváme rovnými a píšeme

$$\begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} a', & b' \\ c', & d' \end{Bmatrix}$$

pakli applikovány na dvě libovolné hodnoty x, y podávají tytéž hodnoty ξ, η t. j. pakli

$$ax + by = a'x + b'y, \quad cx + dy = c'x + d'y;$$

to ale vyžaduje, aby

$$a = a', \ b = b', \ c = c', \ d = d'.$$

Jsou tedy dvě matrice sobě rovny, jestliže mají na stejných místech stejné elementy. Poněvadž veškeré operace s matricemi záviseti budou na elementech jejich, jest patrné, že lze vždy matrici nahraditi jinou, oné rovnou.

Součtem dvou matric M a M′ t. j.

$$\begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix}, \quad \begin{Bmatrix} a', & b' \\ c', & d' \end{Bmatrix}$$

rozumíme matrici, která applikována na x, y podává hodnoty $\xi + \xi'$, $\eta + \eta'$, pakli dané dvě matrice transformují x, y na ξ, η, resp. na ξ', η'. Jelikož

$$\xi + \xi' = (a + a')x + (b + b')y,$$
$$\eta + \eta' = (c + c')x + (d + d')y,$$

tedy jest matrice

$$\begin{Bmatrix} a + a', & b + b' \\ c + c', & d + d' \end{Bmatrix}$$

součtem daných dvou matric; součet ten označíme M + M′.

Obdobně definujeme součet tří a více matric. Patrně zde platí výrok, že sčítání jest operace jednoznačná, associativní a kommutativní.

Definujeme-li rozdíl dvou matric zcela obdobně, máme patrně

$$\mathrm{M} - \mathrm{M}' = \begin{Bmatrix} a - a', & b - b' \\ c - c', & d - d' \end{Bmatrix},$$

pročež

$$\mathrm{M} - \mathrm{M}' + \mathrm{M}' = \mathrm{M}.$$

Z toho patrno, že sčítáním a odečítáním libovolného počtu matric obdržíme vždy určitou matrici, která nezávisí na tom, v jakém pořádku jmenované operace provedeme.

Rozdíl dvou stejných matric jest patrně vždy táž matrice

$$\mathrm{O} = \begin{Bmatrix} o, & o \\ o, & o \end{Bmatrix},$$

již budeme nazývati nullovou matricí. Přidáme-li nullovou matrici k libovolné matrici M, obdržíme zase M, a vlastnost ta charakterisuje nullovou matrici, neboť z rovnosti

$$\begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} \alpha, & \beta \\ \gamma, & \delta \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix}$$

plyne $a + \alpha = a$, $b + \beta = b$, $c + \gamma = c$, $d + \delta = d$ a tedy $\alpha = \beta = \gamma = \delta = o$.

Rozdíl O — M značíme stručněji — M; je-li

$$\mathrm{M} = \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix}, \text{ bude } -\mathrm{M} = \begin{Bmatrix} -a, & -b \\ -c, & -d \end{Bmatrix},$$

a arci

$$\mathrm{M} + (-\mathrm{M}) = \mathrm{M} + \mathrm{O} - \mathrm{M} = \mathrm{M} - \mathrm{M} = \mathrm{O}.$$

§ 2. *Multiplikace.* Součinem MM′ dvou matric

$$\mathrm{M} = \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix}, \quad \mathrm{M}' = \begin{Bmatrix} a', & b' \\ c', & d' \end{Bmatrix}$$

rozumíme matrici M″, která applikována na dvě libovolné hodnoty x, y podává tytéž hodnoty, jako když na x, y applikujeme nejdříve M′ a na obdržené hodnoty M.

Značme za příčinou stručnosti symbolem $\mathrm{M}'(x, y)$ hodnoty ξ', η' jež vyvodí z x, y matrice M′, a položme tedy

$$\mathrm{M}'(x, y) = (\xi', \eta'),$$

t. j.

$$\xi' = a'x + b'y, \quad \eta' = c'x + d'y.$$

Položme dále

$$\mathrm{M}(\xi', \eta') = (\xi, \eta) \text{ čili } \mathrm{MM}'(x, y) = (\xi, \eta),$$

t. j.

$$\xi = a\xi' + b\eta', \quad \eta = c\xi' + d\eta'.$$

Klademe-li za ξ', η' hořejší hodnoty, máme

$$\xi = (aa' + bc')x + (ab' + bd')y,$$
$$\eta = (ca' + dc')x + (cb' + dd')y.$$

Lze tedy skutečně ξ, η přímo vyvoditi z x, y applikováním zcela určité matrice

$$M'' = \begin{Bmatrix} aa' + bc', & ab' + bd' \\ ca' + dc', & cb' + dd' \end{Bmatrix}$$

a tato jest dle hořejší definice součinem MM′ t. j. my klademe

$$MM' = \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} a', & b' \\ c', & d' \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} aa' + bc', & ab' + bd' \\ ca' + dc', & cb' + dd' \end{Bmatrix}.$$

Elementy prvního řádku součinu tedy obdržíme spojíme-li první řádek levého faktora se sloupci druhého tak jako se děje při násobení determinantů; elementy druhého řádku v součinu obdržíme spojením druhého řádku prvního faktora se sloupci druhého faktora.

Dle tohoto pravidla máme

$$M'M = \begin{Bmatrix} a', & b' \\ c', & d' \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} a'a + b'c, & a'b + b'd \\ c'a + d'c, & c'b + d'd \end{Bmatrix},$$

z čehož patrno, že MM′ se obecně nerovná M′M t. j. *multiplikace matric není obecně kommutativní.*

Avšak *multiplikace matric jest operací associativní,* t. j. značí-li A, B, C tři libovolné matrice, platí rovnost

$$(AB) . C = A . (BC).$$

Neboť, položivše posloupně

$$C(x, y) = (x', y'), \; B(x' \; y') = (x'', y''), \text{ tedy } BC(x, y) = (x'', y''),$$

a dále

$$A(x'', y'') = (\xi, \eta),$$

jest A(BC) patrně matrice, jež vyvozuje ξ, η z hodnot x, y.

Avšak

$$(\xi, \eta) = A(x'', y'') = AB(x', y')$$

t. j. ξ, η vyvodíme z x', y' matrici AB, a tedy z x, y applikováním matrice C a pak matrice AB t. j. applikováním součinu (AB) C.

Obdržíme tedy z x, y hodnoty ξ, η, nechť applikujeme matrici A(BC) aneb matrici (AB)C, čímž hořejší výrok stvrzen. Součin (AB)C = A(BC) značíme stručněji ABC a on znamená patrně onu matrici, která vyvozuje z x, y tytéž hodnoty, které podává posloupná applikace matric C, B a A.

Dán-li součin libovolného počtu matric, lze tedy faktory v daném pořádku libovolně do skupin shrnovati a skupiny součinem těchto faktorů nahrazovati; tedy n. př.

$$ABCDE = A(BCDE) = (AB)C(DE) = \text{atd.}$$

Součin libovolné matrice s nullovou matricí rovná se nullové matrici, t. j. značí-li M libovolnou matrici, platí

$$MO = OM = O.$$

Tato vlastnost přináleží jen nullové matrici, neboť, aby

$$\begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} \alpha, & \beta \\ \gamma, & \delta \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \alpha, & \beta \\ \gamma, & \delta \end{Bmatrix}$$

při libovolných hodnotách a, b, c, d musí platiti rovnice

$$a\alpha + b\gamma = \alpha, \quad a\beta + b\delta = \beta,$$
$$c\alpha + \delta\gamma = \gamma, \quad c\beta + d\delta = \delta,$$

pro každé a, b, c, d, z čehož snadno vyvodíme $\alpha = \beta = \gamma = \delta = o$.

Dále lze snadno ukázati, že existuje jedna a jen jedna matrice té vlastnosti, že její součin s libovolnou matricí M se rovná zase M, t. j. že

$$MI = IM = M,$$

značíme-li onu matrici literou I, nechť je M jakékoli. Vskutku, položme

$$M = \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix}, \quad I = \begin{Bmatrix} \alpha, & \beta \\ \gamma, & \delta \end{Bmatrix}$$

a zkusme vyhověti zatím rovnici $MI = M$, t. j. rovnicím

$$a\alpha + b\gamma = a, \quad a\beta + b\delta = b,$$
$$c\alpha + d\gamma = c, \quad c\beta + d\delta = d.$$

Aby při libovolných hodnotách a, b, c, d platily rovnice

$$a(\alpha - 1) + b\gamma = 0, \quad a\beta + b(\delta - 1) = 0,$$
$$c(\alpha - 1) + d\gamma = 0, \quad c\beta + d(\delta - 1) = 0,$$

jest nutné a stačí, aby

$$\alpha - 1 = 0, \quad \beta = 0, \quad \gamma = 0, \quad \delta - 1 = 0.$$

Máme tedy

$$I = \begin{Bmatrix} 1, & 0 \\ 0, & 1 \end{Bmatrix},$$

a jelikož pak patrně taky $IM = M$, jest tato matrice I ona jediná matrice, která jakožto faktor žádný součin nemění, pročež lze v každém součinu faktora I vynechati. Tuto matrici I zoveme matricí jednotkovou.

§ 3. *Divise.* Podílem $A : B$ dvou matric nazýváme matrici C, která násobena matricí B podává součin A. Jelikož však BC obecně se různí od CB, lze podíl C resp. C_1 dvou matric A a B definovati buď rovnicí

$$CB = A$$

aneb rovnicí

$$BC_1 = A.$$

Snadno ukážeme, že obecně těmto rovnicím vyhovuje jen jedna matrice C resp. C_1.

Budiž

$$A = \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix}, \quad B = \begin{Bmatrix} a', & b' \\ c', & d' \end{Bmatrix}$$

a položme

$$C = \begin{Bmatrix} \alpha, & \beta \\ \gamma, & \delta \end{Bmatrix}, \quad C_1 = \begin{Bmatrix} \alpha_1, & \beta_1 \\ \gamma_1, & \delta_1 \end{Bmatrix}.$$

Máme pak

$$CB = \begin{Bmatrix} \alpha a' + \beta c', & \alpha b' + \beta d' \\ \gamma a' + \delta c', & \gamma b' + \delta d' \end{Bmatrix},$$

pročež, aby tato matrice se rovnala A, musí platiti čtyry rovnice

$$a'\alpha + c'\beta = a, \quad b'\alpha + d'\beta = b,$$
$$a'\gamma + c'\delta = c, \quad b'\gamma + d'\delta = d.$$

Rovnice v prvním řádku napsané stanoví α, β a rovnice v druhém γ, δ, pakli determinant $\Delta' = a'd' - b'c'$ je různý od nully; obdržíme:

$$\alpha = \frac{ad' - bc'}{\Delta'}, \quad \beta = \frac{ba' - ab'}{\Delta,},$$
$$\gamma = \frac{cd' - dc'}{\Delta'}, \quad \delta = \frac{da' - cb'}{\Delta'}.$$

Obdobně

$$BC_1 = \begin{Bmatrix} a'\alpha_1 + b'\gamma_1, & a'\beta_1 + b'\delta_1 \\ c'\alpha_1 + d'\gamma_1, & c'\beta_1 + d'\delta_1 \end{Bmatrix} = A$$

podává pro α_1, β_1, γ_1, δ_1 čtyry rovnice, jichž řešením za stálé supposice $\Delta' \gtrless o$ plyne

$$\alpha_1 = \frac{ad' - cb'}{\Delta'}, \quad \beta_1 = \frac{bd' - db'}{\Delta'},$$
$$\gamma_1 = \frac{ca' - ac'}{\Delta'}, \quad \delta_1 = \frac{da' - bc'}{\Delta'}.$$

Determinant $\Delta' = a'd' - b'c'$ nazveme absolutní hodnotou matrice B a označíme jej symbolem $|\mathrm{B}|$, t. j. my klademe

$$|\mathrm{B}| = \left|\begin{Bmatrix} a', & b' \\ c', & d' \end{Bmatrix}\right| = \begin{vmatrix} a', & b' \\ c', & d' \end{vmatrix}.$$

Nyní můžeme říci, že divisi dvou matric lze vždy provésti, kdykoli absolutní hodnota dělitele jest různa od nully, a že v tomto případě výsledek divise (podíl) jest zcela určitá matrice.

V případě, kdy $|\mathrm{B}| = 0$, nelze rovnicím pro α, β, γ, δ odvozeným buď vůbec vyhověti, aneb existuje nekonečné množství těchto řešení;*) v tomto případě jest divise A : B buď nemožná aneb má podíl nekonečně mnoho hodnot. Theorie binarných rovnic podává v druhém případě všecka řešení, jichž odvození další úvahy nevyžadují, pročež o něm pomlčíme.

Je-li absolutní hodnota nějaké matrice

$$\mathrm{M} = \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix}$$

různá od nully, pak příslušná substituce

$$x' = ax + by, \quad y' = cx + dy$$

transformuje libovolné hodnoty x, y opět na libovolné hodnoty x', y' t. j. tyto mohou nabyti všech hodnot. Je-li ale $|\mathrm{M}| = 0$, pak máme vždy

$$dx' - by' = 0, \text{ a též } cx' - ay' = 0$$

. j. x', y' jsou vázány touto relací, ač není-li současně $a = b = c = d = o$; v tomto případě mají x', y' dokonce zcela určité hodnoty, t. j. $x' = y' = o$.

*) V. n. př. mé pojednání „O řešení linearných rovnic." Časopis pro pěstování mathem. a fysiky, roč. XIV.

Formule podávající součin dvou matric ihned ukazuje, že

$$|MM'| = |M| . |M'|,$$

a obecně: absolutní hodnota součinu libovolného počtu matric rovná se součinu absolutních hodnot jednotlivých faktorů.

Z toho vychází přímo, že nelze provésti divisi matrice A maticí B, pakli $|A| \gtrless o$ a $|B| = o$; neboť z rovnice $A = BC$ aneb i $A = CB$ by plynulo

$$|A| = |B| . |C| = o,$$

což by odporovalo supposici $|A| \gtrless o$.

§ 4. *Reciproká matrice.* Absolutní hodnota matrice jednotkové I jest patrně 1. Dle předcházející poznámky lze tedy matrici I děliti nějakou matricí M tenkráte a jen tenkráte, kdy $|M| \gtrless o$. Měj M elementy a, b, c, d a supponujme tedy $\Delta = ad - bc \gtrless o$; podíl I : M označme Q resp. Q_1, dle toho klademe-li

$$I = QM \text{ aneb } I = MQ_1.$$

Značíme-li elementy matric Q a Q_1 resp. literami α, β, γ, δ a α_1, β_1, γ_1, δ_1, podávají formule předchozího §

$$\alpha = \alpha_1 = \frac{d}{\Delta}, \quad \beta = \beta_1, = \frac{-b}{\Delta},$$

$$\gamma = \gamma_1 = \frac{-c}{\Delta}, \quad \delta = \delta_1 = \frac{a}{\Delta}.$$

Máme tedy

$$Q = Q_1 = \begin{Bmatrix} \frac{d}{\Delta}, & \frac{-b}{\Delta} \\ \frac{-c}{\Delta}, & \frac{a}{\Delta} \end{Bmatrix}.$$

Tuto matrici značiti budeme symbolem M^{-1} a nazývati ji reciprokou maticí ku M, tak že, arci při stálé supposici $|M| \gtrless o$, platí

$$MM^{-1} = M^{-1}M = I.$$

Z těchto rovnic patrno, že reciproká matrice ku reciproké jest opět původní matrice.

Podíl libovolné matrice N matricí M jest buď NM^{-1} neb $M^{-1}N$, neboť máme

$$(NM^{-1})M = NM^{-1}M = NI = N$$

a taktéž

$$M(M^{-1}N) = MM^{-1}N = IN = N.$$

Pohlédneme-li na hodnotu M^{-1} vidíme hned, že platí

$$|M^{-1}| = \frac{1}{|M|}.$$

§ 5. *Skalarné matrice.* Každou matrici tvaru

$$\begin{Bmatrix} a, & o \\ o, & a \end{Bmatrix}$$

t. j. takovou, že elementy mimo hlavní diagonolu jsou nullami a že ony v hlavní diagonale sobě se rovnají, nazýváme skalarnou matricí č. skalarem. Počítání s těmito matricemi jest zvlášť jednoduché; jeho analogie s počítáním obyčejným stává se zcela patrnou, označímeli napsanou skalarnou matrici symbolem (a).

Z formulí předchozích vychází totiž ihned, že

$$(a) + (a') = (a + a'),$$
$$(a)(a') = (aa'), \text{ tedy } (a)(a') = (a')(a),$$
$$|(a)| = a^2, \quad (a)^{-1} = \left(\frac{1}{a}\right),$$

kdež ovšem supponujeme $a \gtreqless o$ v poslední formuli. Za téže supposice máme

$$(a')(a^{-1}) = (a')\left(\frac{1}{a}\right) = \left(\frac{a'}{a}\right)$$

a

$$(a)^{-1}(a') = \left(\frac{1}{a}\right)(a') = \left(\frac{a'}{a}\right)$$

pročež tu podíl $(a'):(a)$ má jediné hodnoty. Připíšeme-li ještě formule

$$O = (o), \quad (a) + (o) = (a).$$
$$I = (1), \quad (a)(1) = (1)(a) = (a),$$

vidíme, že sčítáním, odečítáním, násobením a dělením skalarů obdržíme opět skalar a že počítání se skalarnými mátricemi (a) se řídí

těmiže pravidly jako počítání s obyčejnými (realnými neb komplexními) veličinami a. Z této příčiny budeme značiti skalar (a) prostě literou a, majíce však na paměti rozdíl mezi skalarem a a obyčejnou veličinou a.

Nyní snadno shledáme, že

$$a\begin{Bmatrix}\alpha, & \beta \\ \gamma, & \delta\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}a, & o \\ o, & a\end{Bmatrix}\begin{Bmatrix}\alpha, & \beta \\ \gamma, & \delta\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}a\alpha, & a\beta \\ a\delta, & a\gamma\end{Bmatrix}$$

a taktéž

$$\begin{Bmatrix}\alpha, & \beta \\ \gamma, & \delta\end{Bmatrix} a = \begin{Bmatrix}\alpha, & \beta \\ \gamma, & \delta\end{Bmatrix}\begin{Bmatrix}a, & o \\ o, & a\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}a\alpha, & a\beta \\ a\gamma, & a\delta\end{Bmatrix}$$

t. j. matrici násobíme skalarem a, pakli všecky elementy matrice násobíme veličinou a. Multiplikace matrice se skalarem jest kommutativní.

Obdobně

$$\begin{Bmatrix}\alpha, & \beta \\ \gamma, & \delta\end{Bmatrix} a^{-1} = a^{-1}\begin{Bmatrix}\alpha, & \beta \\ \gamma, & \delta\end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix}\frac{\alpha}{a}, & \frac{\beta}{a} \\ \frac{\gamma}{a}, & \frac{\delta}{a}\end{Bmatrix}.$$

Dále

$$\begin{Bmatrix}\alpha, & \beta \\ \gamma, & \delta\end{Bmatrix} \pm a = \begin{Bmatrix}\alpha \pm a, & \beta \\ \gamma, & \delta \pm a\end{Bmatrix}.$$

§ 6. *Celistvá a lomená funkce matrice.* Součin dvou stejných matric: MM značíme M^2; tří stejných matric M^3, atd. Z toho patrno, že i zde platí pro celistvé kladné λ a μ

$$M^\lambda M^\mu = M^{\lambda+\mu}.$$

Symbol M^0 nám značí matrici jednotkovou 1.

Symbol $M^{-\lambda}$, při celistvém a kladném λ, definujeme rovnicí

$$M^{-\lambda} = (M^{-1})^\lambda,$$

což arci supponuje $|M| \gtrless o$.

Pak máme

$$M^{-\lambda} . M^\mu = (M^{-1})^\lambda . M^\mu = M^{-1} . M^{-1} \ldots M^{-1} . M . M \ldots M,$$

kde faktorů prvního druhu jest λ, faktorů druhého μ. Jelikož $M^{-1}M = 1$, obdržíme

$$M^{-\lambda}M^{\mu} = M^{\mu-\lambda} \qquad \text{při } \mu > \lambda,$$
$$M^{-\lambda}M^{\mu} = 1 = M^0 \qquad \text{při } \mu = \lambda,$$
$$M^{-\lambda}M^{\mu} = M^{-(\lambda-\mu)} = M^{\mu-\lambda} \qquad \text{při } \mu < \lambda.$$

Obdobně

$$M^{-\lambda}M^{-\mu} = (M^{-1})^{\lambda}(M^{-1})^{\mu} = M^{-1} . M^{-1} \ldots M^{-1},$$

kde v pravo stojí $\lambda + \mu$ faktorů; pročež

$$M^{-\lambda}M^{-\mu} = M^{-(\lambda+\mu)}.$$

Platí tedy první formule tohoto § pro libovolné celistvé, kladné nebo záporné hodnoty exponentů λ a μ.

Značí-li $a_0, a_1, .. a_m$ skalary, tu nazýváme matrici

$$a_0 M^m + a_1 M^{m-1} + .. + a_m$$

celistvou funkcí $m^{\text{tého}}$ stupně matrice M. Celistvá funkce této celistvé funkce jest opět celistvou funkcí matrice M. Položivše $a_k = o$ $(k = o, 1, .. m-1)$ vidíme, že libovolný skalar a_m lze pokládati za celistvou funkci nulltého stupně každé matrice.

Pokládajíce $a_0, a_1, .. a_m$ a μ za obyčejné veličiny, mějme rozkladem na linearné faktory při libovolném μ

$$a_0\mu^m + a_1\mu^{m-1} + .. + a_m = a_0(\mu - \mu_1)(\mu - \mu_2) .. (\mu - \mu_m).$$

Uvážíme-li, že při násobení matrice M se skalary platí zákony obyčejné multiplikace, vidíme ihned, že máme pro každou matrici M rovnosť

$$a_0 M^m + a_1 M^{m-1} + .. + a_m = a_0(M - \mu_1)(M - \mu_2) .. (M - \mu_m).$$

Tím proveden rozklad celistvé funkce matrice na linearné faktory.

Podíl dvou celistvých funkcí matrice M sluje lomenou funkcí této matrice, při čemž arci předpokládáme, že absolutní hodnota jmenovatele jest různa od nully.

§ 7. *Základní rovnice dané matrice a redukce racionalných funkcí.* Libovolná matrice

$$M = \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix}$$

vyhovuje rovnici druhého stupně

$$M^2 - (a + d)M + ad - bc = o;$$

v této rovnici značí a, b, c, d arci skalary, a taktéž v pravo symbol o. Skutečně máme

$$M^2 = \begin{Bmatrix} a^2 + bc, & ab + bd \\ ac + c^2, & bc + d^2 \end{Bmatrix},$$

$$(a + d)M = \begin{Bmatrix} a(a + d), & b(a + d) \\ c(a + d), & d(a + d) \end{Bmatrix},$$

čímž tvrzení již patrné. Tuto rovnici druhého stupně vytknul *Cayley* v citovaném pojednání; uvádí ji ve tvaru

$$\begin{Bmatrix} a - M, & b \\ c, & d - M \end{Bmatrix} = o,$$

jehož správnost jest patrna.

Poněvadž

$$M^2 = (a + d)M - (ad - bc),$$

máme

$$M^3 = (a + d)[(a + d)M - (ad - bc)] - (ad - bc)M,$$

t. j. M^2 a M^3 vyjádřeny jakožto linearné funkce matrice M; pokračujíce, vyjadříme každou kladnou celistvou mocnost a tedy i každou celistvou funkci matrice M jakožto linearnou funkci této matrice.

Budiž

$$\varphi(M) = a_0 M^m + a_1 M^{m-1} + \ldots + a_m, \qquad (m > 1)$$

libovolná celistvá funkce matrice M. Položme

$$\varphi(\mu) = a_0 \mu^m + a_1 \mu^{m-1} + \ldots + a_m,$$
$$\psi(\mu) = \mu^2 - (a + d)\mu + ad - bc$$

a pokládejme v těchto dvou výrazech všecky hodnoty za obyčejné veličiny. Proveďme divisi $\varphi(\mu) : \psi(\mu)$ až se objeví zbytek stupně prvního neb nulltého a budiž

$$\frac{\varphi(\mu)}{\psi(\mu)} = Q(\mu) + \frac{R(\mu)}{\psi(\mu)}, \qquad R(\mu) = \alpha\mu + \beta,$$

tedy

$$\varphi(\mu) = Q(\mu)\psi(\mu) + R(\mu).$$

Z důvodu na konci předcházejícího § uvedeného bude taky

$$\varphi(M) = Q(M)\psi(M) + R(M)$$

při libovolném M. Pro dané M však $\psi(M) = o$, pročež

$$\varphi(M) = \alpha M + \beta$$

t. j. $\varphi(M)$ vyjádřeno jakožto linearná funkce.

Týž výrok platí i o lomených funkcích. Mějme předně lomenou funkci $1 : M$ a zkusme skalary α, β tak ustanoviti, aby

$$\frac{1}{M} = M^{-1} = \alpha M + \beta, \qquad |M| \gtrless o,$$

t. j. aby

$$1 = \alpha M^2 + \beta M,$$

t. j. vzhledem ku Cayley-ově rovnici

$$1 = \alpha(a + d)M - \alpha(ad - bc) + \beta M,$$

čili

$$[\alpha(a + d) + \beta]M - \alpha(ad - bc) - 1 = o.$$

Této rovnosti vyhovíme a od ní pak se můžeme vrátiti k původnímu požadavku, položíme-li

$$\alpha(a + d) + \beta = o, \qquad \alpha(ad - bc) + 1 = o,$$

t. j.

$$\alpha = -\frac{1}{|M|}, \quad \beta = \frac{a + d}{|M|},$$

pročež

$$M^{-1} = -\frac{M}{|M|} + \frac{a + d}{|M|}.$$

Je-li nyní $\varphi(M) : \varphi_1(M)$ libovolná lomená funkce, a $|\varphi_1(M)| \gtrless o$, máme posloupně

$$\frac{\varphi(M)}{\varphi_1(M)} = \frac{\alpha M + \beta}{\alpha_1 M + \beta_1} = (\alpha M + \beta)[\alpha_2(\alpha_1 M + \beta_1) + \beta_2] = \alpha_3 M + \beta_3,$$

z čehož zároveň patrno, že

$$\varphi(M) \cdot [\varphi_1(M)]^{-1} = [\varphi_1(M)]^{-1} \varphi(M),$$

za kterouž příčinou jsme tento podíl psali prostě $\frac{\varphi}{\varphi_1}$. Jsou tudíž všecky celistvé a lomené funkce téže matrice takovými matricemi, že jich multiplikace jest kommutativná.

§ 8. *O kořenech matrice.* Kořeny kvadratické rovnice v μ

$$\begin{vmatrix} a - \mu, & b \\ c, & d - \mu \end{vmatrix} = o$$

nazýváme kořeny matrice M o elementech a, b, c, d (latentní kořeny u Sylvester-a). Je-li $|M| \gtrless o$, jsou oba kořeny matrice různy od nully a naopak.

Má-li M kořeny μ_1, μ_2, má $M + \beta$, kde β značí skalar, kořeny $\mu_1 + \beta$, $\mu_2 + \beta$; neboť kořeny ν matrice $M + \beta$ jsou stanoveny rovnicí

$$\begin{vmatrix} a + \beta - \nu, & b \\ c, & d + \beta - \nu \end{vmatrix} = o,$$

kterážto rovnice přechází do hořejší, klademe-li $\nu - \beta = \mu$.

Obdobně soudíme, že matrice αM, kde α jest skalar, má kořeny $\alpha\mu_1, \alpha\mu_2$; neboť rovnice

$$\begin{vmatrix} \alpha a - \nu, & \alpha b \\ \alpha c, & \alpha b - \nu \end{vmatrix} = o$$

přejde do první rovnice tohoto § klademe-li $\nu = \alpha\mu$, a krátíme-li pak α^2.

Výrok platí patrně i při $\alpha = o$.

Spojíme-li oba výsledky, vidíme, že matrice $\alpha M + \beta$ má kořeny $\alpha\mu_1 + \beta$, $\alpha\mu_2 + \beta$. A obecněji platí:

„Je-li $\varphi(M)$ libovolná celistvá funkce, má matrice $\varphi(M)$ kořeny $\varphi(\mu_1)$, $\varphi(\mu_2)$“. Skutečně, budiž dle návodu předchozího §

$$\varphi(M) = \alpha\mu + \beta.$$

Redukce celistvé funkce $\varphi(M)$ na linearnou funkci založena na rovnosti

$$M^2 = (a + d)M - (ad - bc).$$

Téže rovnosti ale vyhovují kořeny μ_1 a μ_2 matrice M, neboť pro oba platí

$$\begin{vmatrix} a - \mu, & b \\ c, & d - \mu \end{vmatrix} = o \text{ t. j. } \mu^2 - (a + d)\mu + ad - bc = o.$$

Soudíme tudíž, že taky

$$\varphi(\mu_1) = \alpha\mu_1 + \beta, \quad \varphi(\mu_2) = \alpha\mu_2 + \beta.$$

Pravé strany jsou ale kořeny matrice $\alpha M + \beta$ t. j. $\varphi(M)$, čímž výrok dokázán.

Důkaz patrně platí i pro lomené funkce, t. j. matrice $\dfrac{\varphi(M)}{\varphi_1(M)}$ má kořeny $\dfrac{\varphi(\mu_1)}{\varphi_1(\mu_1)}$, $\dfrac{\varphi(\mu_2)}{\varphi_1(\mu_2)}$. Ostatně lze snadno přímo ukázati, že M^{-1} má kořeny $\dfrac{1}{\mu_1}$, $\dfrac{1}{\mu_2}$. Skutečně, položivše $|M| = \varDelta \gtrless o$, jsou kořeny ν matrice M^{-1} dány rovnicí

$$\begin{vmatrix} \dfrac{d}{\varDelta} - \nu, & \dfrac{-b}{\varDelta} \\ \dfrac{-c}{\varDelta}, & \dfrac{a}{\varDelta} - \nu \end{vmatrix} = o \text{ t. j. } \nu^2 - \frac{a + d}{\varDelta}\nu + \frac{ad - bc}{\varDelta^2} = o$$

t. j.

$$\varDelta\nu^2 - (a + d)\nu + 1 = o,$$

z čehož patrno, že $\nu = \dfrac{1}{\mu}$. Nyní plyne snadno hořejší výrok o kořenech lomené funkce. — Podotkněme ještě, že jmenovatele $\varphi_1(\mu_1)$ a $\varphi_1(\mu_2)$ jsou různé od nully; neboť jsou to kořeny matrice $\varphi_1(M)$, o které předpokládáme, že její absolutní hodnota jest různá od nully, pročež i oba její kořeny jsou různy od nully.

Pomocí kořenů lze snadno vyjádřiti každou celistvou neb lomenou funkci $\varphi(M)$ matrice M jakožto funkci linearnou. Neboť máme-li na základě relace

$$M^2 - (a + d)M + ad - bc = o$$

rovnost

$$\varphi(M) = \alpha M + \beta,$$

máme taktéž

$$\varphi(\mu_1) = \alpha\mu_1 + \beta,$$
$$\varphi(\mu_2) = \alpha\mu_2 + \beta,$$

z čehož

$$\alpha = \frac{\varphi(\mu_1) - \varphi(\mu_2)}{\mu_1 - \mu_2}, \quad \beta = \frac{\mu_1\varphi(\mu_2) - \mu_2\varphi(\mu_1)}{\mu_1 - \mu_2},$$

pročež konečně

$$\varphi(M) = \frac{\varphi(\mu_1) - \varphi(\mu_2)}{\mu_1 - \mu_2} M + \frac{\mu_1\varphi(\mu_2) - \mu_2\varphi(\mu_1)}{\mu_1 - \mu_2}.$$

Tato formule jest specialným případem obecné formule podané *Sylvesterem* pod jménem *seconde loi de mouvement algébrique.*

Předpokládá se tu arci, že $\mu_1 \gtrless \mu_2$, t. j., že M má různé latentní kořeny. Případ kdy $\mu_1 = \mu_2$ snadno vyřídíme, položíme-li $\mu_1 = \mu_2 + \varepsilon$ a limitujeme-li pak pro lim $\varepsilon = o$. Tím vychází ihned v případě $\mu_1 = \mu_2 = \mu$ formule

$$\varphi(M) = \varphi'(\mu)M + \varphi(\mu) - \mu\varphi'(\mu),$$

značí-li $\varphi'(\mu)$ derivaci funkce $\varphi(\mu)$ podle μ.

§ 9. *Obecná funkce matrice.* Budiž $\varphi(z)$ funkce neodvislé (komplexní) proměnné z definovaná řadou

$$\varphi(z) = \sum_{\nu=o}^{\infty} a_\nu z^\nu$$

konvergující pro všecky hodnoty z, jichž absolutní hodnota jest menší než jisté kladné číslo r. Budiž M matrice o kořenech μ_1 a μ_2 a předpokládejme, že absolutní hodnoty těchto kořenů*) jsou menší než r. Pak máme

$$\varphi(\mu_1) = \sum_{o}^{\infty} a_\nu \mu_1^{\ \nu}, \quad \varphi(\mu_2) = \sum_{o}^{\infty} a_\nu \mu_2^{\ \nu}.$$

Značí-li ε libovolně malou kladnou hodnotu, tu existuje celistvé číslo p takové, že pro každé $n > p$ a pro libovolné n' platí

*) Zde symbolem $|\mu|$ značíme absolutní hodnotu obyčejné veličiny μ.

$$\left|\sum_{n+1}^{n+n'} a_\nu \mu^\nu\right| < \varepsilon \text{ při } |\mu| < r.$$

Jsou-li a, b, c, d elementy matrice M, platí pro μ_1 i μ_2

$$\mu^2 - (a + d)\mu + ad - bc = o.$$

Užijeme-li této relace mějme

$$\sum_{o}^{n} a_\nu \mu^\nu = \alpha_n \mu + \beta_n, \quad \sum_{n+1}^{n+n'} a_\nu \mu^\nu = \alpha'_n \mu + \beta'_n;$$

pak bude taky

$$\sum_{o}^{n} a_\nu \mathrm{M}^\nu = \alpha_n \mathrm{M} + \beta_n, \quad \sum_{n+1}^{n+n'} a_\nu \mathrm{M}^\nu = \alpha'_n \mathrm{M} + \beta'_n.$$

Jelikož dle supposice $|\mu_1| < r$ a $|\mu_2| < r$, máme dle hořejší nerovnosti

$$|\alpha'_n \mu_1 + \beta'_n| < \varepsilon,$$
$$|\alpha'_n \mu_2 + \beta'_n| < \varepsilon,$$

pročež

$$|\alpha'_n(\mu_1 - \mu_2)| < 2\varepsilon,$$

a tedy, za supposice $\mu_1 \gtrless \mu_2$,

$$|\alpha'_n| < \frac{2\varepsilon}{|\mu_1 - \mu_2|}.$$

Nyní

$$|\beta'_n| < \varepsilon + |\alpha'_n|\,|\mu_1|$$

tedy i

$$|\beta'_n| < \varepsilon\left(1 + \frac{2|\mu_1|}{|\mu_1 - \mu_2|}\right).$$

Volivše ε dosti malé, obrží $|\alpha'_n|$ a $|\beta'_n|$ dle odvozených nerovností libovolně malých hodnot. Pak ale jest i matrice

$$\alpha'_n \mathrm{M} + \beta'_n$$

matricí jejíž všecky elementy lze učiniti dosti malým ε t. j. dosti velkým p libovolně malými, č. jinak, matricí jejíž limita jest skalar o.

Máme tedy

$$\sum_{0}^{\infty} a_\nu \mathrm{M}^\nu = \mathrm{M} \lim \alpha_n + \lim \beta_n \quad \text{pro } n = \infty.$$

Avšak máme taktéž

$$\varphi(\mu_1) = \sum_{0}^{\infty} a_\nu \mu_1{}^\nu = \mu_1 \lim \alpha_n + \lim \beta_n,$$

$$\varphi(\mu_2) = \sum_{0}^{\infty} a_\nu \mu_2{}^\nu = \mu_2 \lim \alpha_n + \lim \beta_n,$$

z kterýchž rovnic plynou

$$\lim \alpha_n = \frac{\varphi(\mu_1) - \varphi(\mu_2)}{\mu_1 - \mu_2}, \quad \lim \beta_n = \frac{\mu_1 \varphi(\mu_2) - \mu_2 \varphi(\mu_1)}{\mu_1 - \mu_2},$$

pročež

$$\text{(A)} \qquad \sum_{0}^{\infty} a_\nu \mathrm{M}^\nu = \frac{\varphi(\mu_1) - \varphi(\mu_2)}{\mu_1 - \mu_2} \mathrm{M} + \frac{\mu_1 \varphi(\mu_2) - \mu_2 \varphi(\mu_1)}{\mu_1 - \mu_2}.$$

Tím definována funkce $\varphi(\mathrm{M})$ matrice M, arci v tom případě, kdy $\mu_1 \gtrless \mu_2$ a kdy absolutní hodnoty těchto kořenů jsou menší než r.

Případ, kdy $\mu_1 = \mu_2 = \mu$ a $|\mu| < r$ lze opět limitováním z předcházejícího odvoditi, a tím ukázati, že i tu definuje daná řada určitou funkci matrice M a že tato funkce jest dána formulí

$$\text{(B)} \qquad \sum_{0}^{\infty} a_\nu \mathrm{M}^\nu = \varphi'(\mu)\, \mathrm{M} + \varphi(\mu) - \mu \varphi'(\mu),$$

v níž $\varphi'(\mu)$ značí derivaci $\dfrac{d\varphi(\mu)}{d\mu}$.

Dána-li obecněji funkce $\varphi(z)$ řadou

$$\varphi(z) = \sum_{\nu=-\infty}^{+\infty} a_\nu z^\nu$$

pokračující dle celistvých kladných i záporných mocností proměnné a konvergující při $r < |z| < r'$, tu lze touže cestou ukázati, že řada

$$\varphi(M) = \sum_{-\infty}^{+\infty} a_\nu M^\nu$$

definuje zcela určitou matrici, značí-li M jakoukoli matrici o kořenech μ_1 a μ_2 hovících nerovnostem

$$r < |\mu_1| < r', \qquad r < |\mu_2| < r';$$

a dále opět plyne, že $\varphi(M)$ jest dána formulí (A) v případě $\mu_1 \gtrless \mu_2$ a formulí (B) v případě $\mu_1 = \mu_2 = \mu$.

Věta o kořenech celistvé neb lomené funkce matrice vyslovená v § 8. potrvá v platnosti i pro funkci $\varphi(M) = \sum_{-\infty}^{+\infty} a_\nu M^\nu$, t. j. kořeny matrice $\varphi(M)$ jsou $\varphi(\mu_1)$ a $\varphi(\mu_2)$. A vskutku jsou vzhledem k formuli (A) tyto kořeny při $\mu_1 \gtrless \mu_2$

$$\frac{\varphi(\mu_1) - \varphi(\mu_2)}{\mu_1 - \mu_2}\mu_k + \frac{\mu_1\varphi(\mu_2) - \mu_2\varphi(\mu_1)}{\mu_1 - \mu_2} \qquad (k = 1,\ 2)$$

t. j. $\varphi(\mu_1)$ a $\varphi(\mu_2)$; při $\mu_1 = \mu_2 = \mu$ jsou vzhledem ku (B) patrně oba $\varphi'(\mu)\mu + \varphi(\mu) - \mu\varphi'(\mu)$ t. j. $\varphi(\mu)$.

§ 10. *Typický tvar matrice.* Výsledků právě vyvozených můžeme se dodělati jiným spůsobem, a s. tím, že uvedeme matrici M na jistý tvar, který i vzhledem k jiným úvahám jest užitečným.

Má-li matrice M dva různé kořeny $\mu_1 \gtrless \mu_2$, pak ji lze vždy položiti do tvaru

$$M = Q^{-1}\begin{Bmatrix}\mu_1, & o\\ o, & \mu_2\end{Bmatrix}Q,$$

v němž Q značí matrici, jejíž determinant není nullou. Abychom to ukázali, položme

$$Q = \begin{Bmatrix}\alpha, & \beta\\ \gamma, & \delta\end{Bmatrix}$$

a pišme žádanou rovnost ve tvaru

$$QM = \begin{Bmatrix}\mu_1, & o\\ o, & \mu_2\end{Bmatrix}Q$$

t. j.

$$(a - \mu_1)\alpha + c\beta = o, \qquad (a - \mu_2)\gamma + c\delta = o,$$
$$b\alpha + (d - \mu_1)\beta, = o, \qquad b\gamma + (d - \mu_2)\delta = o.$$

Z levých rovnic ustanovíme poměr $\alpha : \beta$, z pravých $\gamma : \delta$, neboť determinanty z koefficientů rovnají se nulle. Zbývá ještě ukázati, že pak determinant $\alpha\delta - \beta\gamma$ jest různý od nully. V opačném případě bychom měli

$$\gamma = \varrho\alpha, \quad \delta = \varrho\beta, \quad (\varrho \gtrless o),$$

vzhledem k čemuž subtrakcí pravých rovnic od levých by plynulo

$$(\mu_1 - \mu_2)\alpha = o, \qquad (\mu_1 - \mu_2)\beta = o,$$

věc nemožná vzhledem ku $\mu_1 \gtrless \mu_2$ a vzhledem k tomu, že alespoň jedna z hodnat α, β jest různa od nully. Zároveň patrno, že ustanovíme-li α, β, γ, δ, lze obecně položiti

$$Q = \begin{Bmatrix} \lambda\alpha, & \lambda\beta \\ \lambda'\gamma, & \lambda'\delta \end{Bmatrix},$$

kde λ a λ' značí libovolné hodnoty různé od nully.

Supponujme za druhé, že $\mu_1 = \mu_2 = \mu$. Jsou-li obě hodnoty b, c nullami, pak má M kořeny a, d, pročež dle supposice $a = d = \mu$, a matrice jest M tvaru

$$\begin{Bmatrix} \mu, & o \\ o, & \mu \end{Bmatrix} \text{ t. j. skalar } \mu,$$

který do hořejšího zapadá, položíme-li n. př. $Q = 1$. Jinak se má však věc, nejsou-li obě hodnoty b, c nullami, tedy n. př. $c \gtrless o$; pak nelze M položiti do tvaru $Q^{-1}\mu Q$, neboť to $= \mu Q^{-1}Q = \mu$, kdežto M při $c \gtrless o$ patrně není skalarem. V tomto případě lze však vždy položiti

$$M = Q^{-1} \begin{Bmatrix} \mu, & o \\ 1, & \mu \end{Bmatrix} Q,$$

kde Q opět značí matrici s determinantem různým od nully. Neboť tato rovnost požaduje, aby

$$QM = \begin{Bmatrix} \mu\alpha, & \mu\beta \\ \alpha + \mu\gamma, & \beta + \mu\delta \end{Bmatrix},$$

t. j. aby platily rovnosti

$$\begin{aligned} (a - \mu)\alpha + c\beta &= o, &\qquad (a - \mu)\gamma + c\delta &= \alpha, \\ b\alpha + (d - \mu)\beta &= o, &\qquad b\gamma + (d - \mu)\delta &= \beta. \end{aligned}$$

Determinant levých rovnic vymizí, lze jim tedy vyhověti dvěma hodnotami α, β, které nejsou současně nullami. Pravé rovnice pro γ, δ jsou pak v podstatě totožny, jelikož hodnoty $a - \mu$, c, α jsou úměrny hodnotám b, $d - \mu$, β, jakož z rovnice podmíněné rovností kořenů $\mu_1 = \mu_2 = \dfrac{a+d}{2}$

$$4(ad - bc) = (a + d)^2$$

snadno plyne. Vzhledem k supposici $c \gtrless o$ volme tedy γ zcela libovolně a položme dle první rovnice v pravo

$$\delta = -\frac{1}{c}[\alpha - (a - \mu)\gamma].$$

Hodnotami α, β, γ, δ stanovená matrice Q má determinant různý od nully; jinak by opět $\gamma = \varrho\alpha$, $\delta = \varrho\beta$, $\varrho \gtrless o$, pročež z pravých rovnic

$$\varrho(a\alpha + c\beta) = \alpha + \mu\varrho\alpha,$$
$$\varrho(b\alpha + d\beta) = \beta + \mu\varrho\beta,$$

t. j. vzhledem k levým rovnicím

$$\begin{matrix} \varrho\mu\alpha = \alpha + \mu\varrho\alpha \\ \varrho\mu\beta = \beta + \mu\varrho\beta \end{matrix} \quad \text{t. j.} \quad \begin{matrix} \alpha = o, \\ \beta = o, \end{matrix}$$

což odporuje supposici, že α, β nejsou současně nullami.

§ 11. Nyní můžeme výsledky § 9. odvoditi jiným spůsobem.

Máme-li

$$M = Q^{-1}NQ$$

bude

$$M^2 = Q^{-1}NQQ^{-1}NQ = Q^{-1}N^2Q,$$
$$M^3 = Q^{-1}N^2QQ^{-1}NQ = Q^{-1}N^3Q,$$

a obecně

$$M^n = Q^{-1}N^nQ,$$

k čemuž lze i připojiti

$$M^o = 1 = Q^{-1}N^oQ.$$

Budiž nejprve M matrice o různých kořenech μ_1, μ_2; pak lze oložiti

$$M = Q^{-1}\begin{Bmatrix} \mu_1, & o \\ o, & \mu_2 \end{Bmatrix}Q,$$

z čehož

$$M^{\nu} = Q^{-1}\begin{Bmatrix}\mu_1{}^{\nu}, & o\\ o, & \mu_2{}^{\nu}\end{Bmatrix} Q.$$

Máme tedy

$$\sum_{\nu=o}^{\infty} a_\nu M^{\nu} = Q^{-1}\left[\sum_{\nu=o}^{\infty} a_\nu \begin{Bmatrix}\mu_1{}^{\nu}, & o\\ o, & \mu_2{}^{\nu}\end{Bmatrix}\right] Q$$

$$= Q^{-1}\begin{Bmatrix}\Sigma a_\nu \mu_1{}^{\nu}, & o\\ o, & \Sigma a_\nu \mu_2{}^{\nu}\end{Bmatrix} Q$$

$$= Q^{-1}\begin{Bmatrix}\varphi(\mu_1), & o\\ o, & \varphi(\mu_2)\end{Bmatrix} Q,$$

arci za tou supposicí, že μ_1 a μ_2 zapadají do konvergenčního kruhu řady $\varphi(z)$.

Nalezenou matrici můžeme takto přetvořiti:

$$Q^{-1}\begin{Bmatrix}\varphi(\mu_1), & o\\ o, & \varphi(\mu_2)\end{Bmatrix} Q$$

$$= Q^{-1}\begin{Bmatrix}\dfrac{\varphi(\mu_1)(\mu_1-\mu_2)+\mu_1\varphi(\mu_2)-\mu_1\varphi(\mu_2)}{\mu_1-\mu_2}, & o\\ o, & \dfrac{\varphi(\mu_2)(\mu_1-\mu_2)+\mu_2\varphi(\mu_1)-\mu_2\varphi(\mu_1)}{\mu_1-\mu_2}\end{Bmatrix} Q$$

$$= Q^{-1}\begin{Bmatrix}\dfrac{\mu_1[\varphi(\mu_1)-\varphi(\mu_2)]}{\mu_1-\mu_2}, & o\\ o, & \dfrac{\mu_2[\varphi(\mu_1)-\varphi(\mu_2)]}{\mu_1-\mu_2}\end{Bmatrix} Q + \frac{\mu_1\varphi(\mu_2)-\mu_2\varphi(\mu_1)}{\mu_1-\mu_2}$$

tedy konečně

$$\sum_{o}^{\infty} a_\nu M^{\nu} = \frac{\varphi(\mu_1)-\varphi(\mu_2)}{\mu_1-\mu_2} M + \frac{\mu_1\varphi(\mu_2)-\mu_2\varphi(\mu_1)}{\mu_1-\mu_2},$$

jakož jsme též nalezli v §. 9.

Je-li za druhé M matrice o dvou stejných kořenech $\mu_1 = \mu_2 = \mu$ a s. skalarem μ, pak máme přímo

$$\Sigma a_\nu M^{\nu} = \Sigma a_\nu \mu^{\nu} = \varphi(\mu),$$

arci za tou supposicí, že absolutní hodnota μ jest menší než r. Píšeme-li

$$\varphi(\mu) = \varphi'(\mu)\mu + \varphi(\mu) - \mu\varphi'(\mu),$$

tedy máme

$$\sum_{o}^{\infty} a_\nu M^\nu = \varphi'(\mu)M + \varphi(\mu) - \mu\varphi'(\mu),$$

jako dříve.

Je-li konečně M matrice o dvou stejných μ kořenech $\mu_1 = \mu_2 = \mu$ ale není-li M skalarem, tu lze položiti

$$M = Q^{-1}NQ, \quad \text{kde } N = \begin{Bmatrix} \mu, & o \\ 1, & \mu \end{Bmatrix}.$$

Nyní nalezneme

$$N^2 = \begin{Bmatrix} \mu^2, & o \\ 2\mu, & \mu^2 \end{Bmatrix}, \quad N^3 = \begin{Bmatrix} \mu^3, & o \\ 3\mu^2 & \mu^3 \end{Bmatrix},$$

obecně

$$N^\nu = \begin{Bmatrix} \mu^\nu, & o \\ \nu\mu^{\nu-1}, & \mu^\nu \end{Bmatrix},$$

pročež

$$\sum_{o}^{\infty} a_\nu M^\nu = Q^{-1}[\Sigma a_\nu N^\nu]Q = Q^{-1}\begin{Bmatrix} \Sigma a_\nu\mu^\nu, & o \\ \Sigma\nu a_\nu\mu^{\nu-1}, & \Sigma a_\nu\mu^\nu \end{Bmatrix} Q,$$

t. j. předpokládáme-li opět, že μ zapadá do konvergenční kružnice řady $\varphi(z)$,

$$\sum_{o}^{\infty} a_\nu M = Q^{-1}\begin{Bmatrix} \varphi(\mu), & o \\ \varphi'(\mu), & \varphi(\mu) \end{Bmatrix} Q$$

$$= Q^{-1}\begin{Bmatrix} \varphi(\mu) + \mu\varphi'(\mu) - \mu\varphi'(\mu), & o \\ \varphi'(\mu), & \varphi(\mu) + \mu\varphi'(\mu) - \mu\varphi'(\mu) \end{Bmatrix} Q,$$

$$\sum_{o}^{\infty} a_\nu M^\nu = Q^{-1}\begin{Bmatrix} \mu\varphi'(\mu), & o \\ \varphi'(\mu), & \mu\varphi'(\mu) \end{Bmatrix} Q + \varphi(\mu) - \mu\varphi'(\mu),$$

t. j.

$$\sum_{o}^{\infty} a_\nu M^\nu = \varphi'(\mu)M + \varphi(\mu) - \mu\varphi'(\mu),$$

čímž výsledky § 9. na novo potvrzeny.

§ 12. *O rovnici nejnižšího stupně.* V § 7. jsme nalezli, že matrice M o elementech a, b, c, d vyhovuje rovnici

$$\begin{vmatrix} a - M, & b \\ c, & d - M \end{vmatrix} = o,$$

t. j. rovnici

$$(M - \mu_1)(M - \mu_2) = o,$$

značí-li μ_1, μ_2 kořeny kvadratické rovnice

$$\begin{vmatrix} a-\mu, & b \\ c, & d-\mu \end{vmatrix} = o \text{ t. j. } |M-\mu| = o$$

č. kořeny matrice M.

Je-li $\mu_1 \gtrless \mu_2$, pak nehoví M žádné linearné rovnici o skalarných koefficientech, neboť z rovnice

$$\alpha M + \beta = o$$

by plynulo, že M jest skalarem $-\frac{\beta}{\alpha}$; ten ale má dva stejné kořeny.

Je-li F(M) celistvá funkce o skalarných koefficientech stupně 2. neb vyššího, tu obdržíme obyčejnou algebraickou divisí — kladouce $\psi(M)$ místo $(M-\mu_1)(M-\mu_2)$ —

$$\frac{F(M)}{\psi(M)} = \varphi(M) + \frac{\chi(M)}{\psi(M)},$$

t. j.

$$F(M) = \varphi(M)\,\psi(M) + \chi(M),$$

kde $\chi(M)$ jest celistvá funkce prvního stupně neb stálá neobsahující M. Je-li $F(M) = o$, soudíme vzhledem ku $\psi(M) = o$, že

$$\chi(M) = o.$$

Avšak M nemůže hověti linearné rovnici, jest tedy χ totožně nullou t. j. každá celistvá funkce F(M) rovnající se nulle obsahuje algebraického faktora $\psi(M)$. Z toho soudíme, že rovnice nejnižšího stupně, které M hoví, jest jediná rovnice $\psi(M) = 0$.

Poněvadž ani $M-\mu_1$ ani $M-\mu_2$ se nerovnají nulle, máme v rovnici $\psi = 0$ příklad, že součin dvou matric může vymizeti, aniž by některý z faktorů byl nullou.

Pak-li $\mu_1 = \mu_2 = \mu$, nutno rozeznávati dva případy.

A. Budiž M skalarem, tedy

$$M = \begin{Bmatrix} \mu, & 0 \\ 0, & \mu \end{Bmatrix},$$

a tedy

$$M - \mu = o.$$

Snadno nahlédneme jako nahoře, že, je-li $F(M) = 0$, polynom $F(M)$ musí býti dělitelný rozdílem $M - \mu$; a to taky patrně stačí, aby $F(M) = 0$. Rovnice nejnižšího stupně, které M vyhovuje jest tedy zde linearná rovnice $M - \mu = o$.

B. Nechť M není skalarem, tedy nechť dle § 10.

$$M = Q^{-1} \begin{Bmatrix} \mu, & 0 \\ 1, & \mu \end{Bmatrix} Q,$$

kde Q značí matrici, jejíž determinant jest různý od nully.

Dle § 7. vyhovuje M rovnici

$$(M - \mu)^2 = 0,$$

a toť rovnice nejnižšího stupně se skalarnými koefficienty, které M hoví, neboť jinak by M byl skalar, proti supposici. Opět plyne snadno, že pakli $F(M) = 0$, polynom $F(M)$ musí obsahovati faktora $(M - \mu)^2$, a že to taky stačí, aby $F(M) = 0$.

Předchozí úvahy ukazují, kterak lze ustanoviti všecky matrice, které hoví dané kvadratické neb linearné rovnici jakožto rovnici nejnižšího stupně. Je-li předně

$$(M - \mu_1)(M - \mu_2) = 0, \qquad \mu_1 \gtrless \mu_2$$

daná rovnice, jest

$$M = Q^{-1} \begin{Bmatrix} \mu_1, & 0 \\ 0, & \mu_2 \end{Bmatrix} Q,$$

značí-li Q stále libovolnou matrici, jejíž determinant je různý od nully.

Je-li za druhé

$$(M - \mu)^2 = 0$$

daná rovnice, jest

$$M = Q^{-1} \begin{Bmatrix} \mu, & o \\ 1, & \mu \end{Bmatrix} Q.$$

Je-li konečně

$$M - \mu = 0$$

daná rovnice, máme jedině skalar

$$M = \mu.$$

§ 13. *Řešení algebraické rovnice o skalarných koefficientech.* Má-li se řešiti libovolná rovnice o skalarných koefficientech

$$M^n + a_1 M^{n-1} + \ldots + a_n = 0 \text{ čili } \varphi(M) = o,$$

tu rozložme především $\varphi(M)$, pokládajíce M na okamžik za libovolnou hodnotu, na linearné faktory

$$\varphi(M) = (M - \alpha_1)(M - \alpha_2) \ldots (M - \alpha_n).$$

Aby $\varphi(M)$ vymizelo, jest dle předešlého § nutné a postačí, aby polynom $\varphi(M)$ obsahoval faktora $\psi(M)$, je-li $\psi(M) = 0$ rovnice nejnižšího stupně, které M vyhovuje. Rovnici $\varphi(M) = 0$ tedy hoví 1. všecky matrice, jichž minimalní rovnice jest

$$(M - \alpha_i)(M - \alpha_j) = 0 \quad (i \gtrless j;\ i, j = 1, 2, \ldots n)$$

a 2. skalary

$$M = \alpha_i, \qquad (i = 1,\ 2, \ldots n).$$

Tím jsou zároveň všecka řešení dané rovnice stanovena. Mějme n. př. rovnici

$$M^n - 1 = 0.$$

Položíme-li $e^{\frac{2\pi i}{n}} = \lambda$, máme

$$M^n - 1 = (M - \lambda)(M - \lambda^2) \ldots (M - \lambda^n).$$

Hoví tedy dané rovnici skalary $\lambda, \lambda^2, \ldots \lambda^n$ a pak matrice neskalarné

$$M = Q^{-1} \begin{Bmatrix} \lambda^h, & 0 \\ 0, & \lambda^k \end{Bmatrix} Q, \qquad (h \gtrless k;\ h,\ k = 1,\ 2, \ldots n).$$

Každá tato matrice podává substituci v pravém slova smyslu, neboť

$$|M| = \lambda^{h+k} \gtrless 0.$$

Nazveme-li elementy matrice M, a, b, c, d a položíme-li

$$\begin{aligned} x_1 &= ax + by, & x_2 &= ax_1 + by_1, \\ y_1 &= cx + dy, & y_2 &= cx_1 + dy_1, \end{aligned} \quad \ldots$$

obecně

$$x_{\nu+1} = ax_\nu + by_\nu\,,$$
$$y_{\nu+1} = cx_\nu + dy_\nu\,,$$

jest patrné, že vzhledem ku $M^n = 1$, bude

$$x_n = x\,, \quad y_n = y\,,$$

t. j. M jest substituce periodická;*) a s. pravíme, že jest M substituce periodická n^{ho} řádu, pak-li teprve x_n, y_n se shodují s x, y, t. j. pak-li všecky mocnosti M^p jsou různy od 1, kde $p < n$. Jelikož

$$M^p = Q^{-1}\begin{Bmatrix}\lambda^{hp}, & 0\\ 0, & \lambda^{kp}\end{Bmatrix}Q$$

se rovná 1 jen tehdy kdy $\lambda^{qp} = \lambda^{hp} = 1$, tedy bude M periodickou substitucí n^{ho} řádu, pakli pro $p = 1,\ 2, \ldots n - 1$ nikdy neplatí rovnosti

$$\lambda^{hp} = \lambda^{kp} = 1.$$

Je-li n kmenné číslo, vyžadují tyto rovnosti, aby hp a kp byla dělitelna číslem n t. j. aby čísla h a k byla dělitelna číslem n, a poněvadž h a k jsou dvě různá z čísel $1, 2, \ldots n$, tedy jsou ony dvě rovnosti nemožnými t. j. při kmenném n jsou všecky nalezené matrice periodickými n^{ho} řádu.

Mějme n. př. rovnici

$$M^2 = 1.$$

Poněvadž

$$M^2 - 1 = (M - 1)(M + 1)\,,$$

máme mimo skalary ± 1 jakožto řešení ještě matrice periodické druhého řádu

$$M = Q^{-1}\begin{Bmatrix}1, & 0\\ 0, & -1\end{Bmatrix}Q;$$

tím stanoveny všecky periodické substituce druhého řádu. Učinivše

$$Q = \begin{Bmatrix}\alpha, & \beta\\ \gamma, & \delta\end{Bmatrix}, \text{ máme } Q^{-1} = \frac{1}{\varDelta}\begin{Bmatrix}\delta, & -\beta\\ -\gamma, & \alpha\end{Bmatrix}, \quad \varDelta = \alpha\delta - \beta\gamma \gtrless 0,$$

*) Srovnej, *Serret,* Algèbre supérieure t. II, n° 461, 4[e] éd., *Sylvester*, Comptes rendus, t. XCIV, p. 57.

a tedy

$$M = \frac{1}{\Delta} \begin{Bmatrix} \alpha\delta + \beta\gamma, & 2\beta\delta \\ -2\alpha\gamma, & -(\alpha\delta + \beta\gamma) \end{Bmatrix}.$$

V tomto jednoduchém případě lze ostatně M přímo stanoviti. Budiž

$$M = \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix},$$

tedy

$$M^2 - (a + d)M + ad - bc = 0.$$

Aby $M^2 = 1$, musí

$$1 - (a + d)M + ad - bc = 0$$

a tedy, nemá-li M býti skalarem, musí

$$a + d = 0, \quad 1 + ad - bc = 0,$$

a to taky stačí, aby $M^2 = 1$. Volivše a, b libovolně, máme — supponujíce arci $b \gtrless 0$ —

$$d = -a, \; c = \frac{1 - a^2}{b},$$

a tedy

$$M = \begin{Bmatrix} a, & b \\ \frac{1 - a^2}{b}, & -a \end{Bmatrix},$$

což se s hořejším M úplně shoduje, učiníme-li

$$a = \frac{\alpha\delta + \beta\gamma}{\Delta}, \quad b = \frac{2\beta\delta}{\Delta}.$$

§ 14. *O komplanarných matricích.* Dána-li libovolná matrice M, tu nazýváme každou matrici tvaru $\alpha M + \beta$ komplanarnou s M; α a β značí skalary. Položivše $\alpha = 0$, vidíme, že skalar jest s každou matricí komplanarný. Každé dvě matrice $\alpha M + \beta$, $\alpha' M + \beta'$ komplanarné s M, jsou mezi sebou komplanarné, neboť $\alpha' M + \beta'$ položíme do tvaru $\gamma(\alpha M + \beta) + \delta$, pak-li určíme γ, δ tak, aby

$$\alpha\gamma = \alpha', \qquad \beta\gamma + \delta = \beta'.$$

Tvoří tedy všecky matrice komplanarné s danou matricí uzavřený system v tom smyslu, že všecky matrice, komplanarné s kteroukoli neskalarnou matricí systemu, opět do systemu zapadají.

Násobení matric komplanarných jest operací kommutativní, neboť

$$M(\alpha M + \beta) = \alpha M^2 + \beta M = (\alpha M + \beta) M.$$

Celistvá neb lomená funkce matrice M, jakož i matrice $\sum_{-\infty}^{\infty} a_\nu M^\nu$ jest komplanarná s M. Totéž platí o odmocninách matric; neboť značí-li rovnost

$$\sqrt[n]{M} = X,$$

že

$$X^n = M,$$

tedy patrně jest M komplanarná s X; a obecněji stanovena-li matrice X rovnosti

$$X^n + a_1 X^{n-1} + \ldots + a_n = M,$$

kde $a_1, \ldots a_n$ jsou skalary, tu patrně M jest komplanarná s X, t. j. X lze uvésti do tvaru $\alpha M + \beta$. A ještě obecněji dána-li matrice X rovnicí

$$A_0 X^n + A_1 X^{n-1} + \ldots + A_n = O,$$

kde $A_0, \ldots A_n$ značí celistvé funkce matrice M, tu jest X komplanarné s M; neboť dle §. 7. lze celistvé funkce $A_0, \ldots A_n$ položiti do linearného tvaru $\alpha_0 M + \beta_0, \ldots \alpha_n M + \beta_n$, čímž daná rovnice přejde do tvaru

$$M(\alpha_0 X^n + \alpha_1 X^{n-1} + \ldots + \alpha_n) + \beta_0 X^n + \beta_1 X^{n-1} + \ldots + \beta_n = O.$$

Jest tedy M lomenou funkcí matrice X, pročež jest M s X komplanarnou; arci za té supposice, že faktor při M nevymizí, t. j. že X není nezávislé na M.

Matrice komplanarné s danou neskalarnou matricí

$$M = \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix}$$

tvoří tedy system, z něhož nevystoupíme, applikujeme-li na jeho matrice základní operace arithmetické, mocnění, odmocňování, a t. d. Každá matrice tohoto systemu jest tvaru $\alpha M + \beta$, sčítání a odčítání definováno rovnostmi

$$\alpha M + \beta \pm (\alpha' M + \beta') = (\alpha \pm \alpha') M + \beta \pm \beta'.$$

Rovnost

$$\alpha M + \beta = \alpha' M + \beta'$$

znamená, že $\alpha = \alpha'$, $\beta = \beta'$, neb jinak by M byla skalarná matrice, proti supposici.

Součin dvou matric systemu jest dán formulí

$$(\alpha M + \beta)(\alpha' M + \beta') = \alpha\alpha' M^2 + (\alpha\beta' + \alpha'\beta) M + \beta\beta',$$

t. j. jelikož

$$M^2 = (a + d) M - (ad - bc),$$

$$(\alpha M + \beta)(\alpha' M + \beta') = [\alpha\alpha'(a + d) + \alpha\beta' + \alpha'\beta] M + \\ + \beta\beta' - \alpha\alpha'(ad - bc).$$

Nyní bychom snadno odvodili podíl, atd.

Položme na př.:

$$M = \begin{Bmatrix} 0, & 1 \\ -1, & 0 \end{Bmatrix};$$

pak

$$M^2 = -1,$$

pročež system komplanarných matric $\alpha M + \beta$ podléhá těmže početným zákonům, jako system obyčejných komplexních kvantit $\alpha\sqrt{-1} + \beta$. Arci v matrici $\alpha M + \beta$ nejsou α a β obmezeny na obor realných čísel, nýbrž mohou nabyti libovolných komplexních hodnot.

Jakožto druhý příklad, vytkněme system komplanarných matric s matricí

$$M = \begin{Bmatrix} 0, & 1 \\ 1, & 0 \end{Bmatrix};$$

zde

$$M^2 = 1,$$

pročež součin dvou matric našeho systemu dán formulí

$$(\alpha M + \beta)(\alpha' M + \beta') = (\alpha\beta' + \alpha'\beta) M + \alpha\alpha' + \beta\beta'.$$

§ 15. *Periody exponentialné funkce.**)

---

*) Tento a následující § uveřejnil jsem v podstatě pod názvem „Sur la théorie des quaternions" v *Comptes rendus* ze dne 26. května 1884.

Značí-li M libovolnou matrici o kořenech μ_1, μ_2, máme dle § 9.

$$e^{M} = \frac{e^{\mu_1} - e^{\mu_2}}{\mu_1 - \mu_2} M + \frac{\mu_1 e^{\mu_2} - \mu_2 e^{\mu_1}}{\mu_1 - \mu_2}.$$

Matrici L nazveme periodou exponentialné funkce e^{M}, pakli při libovolném M platí rovnost

$$(1) \qquad e^{M+L} = e^{M}.$$

Pomocí hořejší formule nabývá tato rovnice tvaru

$$\alpha(M + L) + \beta = \gamma M + \delta,$$

kde α, β, γ, δ značí skalary. Poněvadž M jest libovolná, nelze ji vyjádřiti jakožto linearnou funkci matrice L, pročež musí $\alpha = \gamma$; a tedy se redukuje L na skalarnou hodnotu $\frac{\delta - \beta}{\alpha}$. Nyní můžeme hořejší rovnici (1) napsati ve tvaru

$$(1') \qquad e^{M} . e^{L} = e^{M},$$

z čehož

$$e^{L} = 1$$

a tedy

$$L = 2k\pi\sqrt{-1},$$

značí-li k libovolné číslo celistvé. Nalezáme tedy pouze skalarnou periodu $2\pi\sqrt{-1}$.

Jinak se věci mají, obmezíme-li se na soustavu komplanarných matric. V tomto případě lze (1) psáti ve tvaru (1'), z čehož zase $e^{L} = 1$ t. j.

$$\frac{e^{\lambda_1} - e^{\lambda_2}}{\lambda_1 - \lambda_2} L + \frac{\lambda_1 e^{\lambda_2} - \lambda_2 e^{\lambda_1}}{\lambda_1 - \lambda_2} = 1.$$

značí-li λ_1, λ_2 kořeny periody L, kteréž nejprve jakožto různé supponujeme.

Předpokládáme-li dále, že L není skalarem, máme

$$e^{\lambda_1} - e^{\lambda_2} = 0, \quad \frac{\lambda_1 e^{\lambda_2} - \lambda_2 e^{\lambda_2}}{\lambda_1 - \lambda_2} = 1,$$

což vyžaduje $e^{\lambda_1} = e^{\lambda_2} = 1$. Máme tedy

$$\lambda_1 = 2k_1\pi\sqrt{-1}, \quad \lambda_2 = 2k_2\pi\sqrt{-1},$$

kde k_1 a k_2 značí dvě nestejná čísla celistvá.

Poněvadž supponujeme, že L jest matrice komplanarná s M, máme

$$L = \alpha M + \beta,$$

pročež dle §

$$\lambda_1 = \alpha\mu_1 + \beta, \quad \lambda_2 = \alpha\mu_2 + \beta,$$

odkud

$$\alpha = \frac{2(k_1 - k_2)\pi\sqrt{-1}}{\mu_1 - \mu_2}, \quad \beta = \frac{2(k_2\mu_1 - k_1\mu_2)\pi\sqrt{-1}}{\mu_1 - \mu_2},$$

tak že hledaná perioda

$$L = \frac{2\pi\sqrt{-1}}{\mu_1 - \mu_2}\left[(k_1 - k_2)\,M + k_2\mu_1 - k_1\mu_2\right].$$

Položivše $k_1 - k_2 = l$, bude

$$L = 2\pi\sqrt{-1}\left(l\,\frac{M - \mu_2}{\mu_1 - \mu_2} + k_2\right);$$

jest tedy L součtem celistvých násobků následujících dvou period

$$2\pi\sqrt{-1}, \quad 2\pi\sqrt{-1}\,\frac{M - \mu_2}{\mu_1 - \mu_2}.$$

Předpokládejme za druhé, že $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda$; v tomto případě dle § 9. máme

$$e^L = e^\lambda L + e^\lambda - \lambda e^\lambda.$$

Aby L byla periodou, musilo by

$$e^\lambda = 0, \quad e^\lambda(1 - \lambda) = 1,$$

věc nemožná.

Nalezáme tedy, že v systemu matric komplanarných s M exponentialná funkce má tyto dvě primitivné periody

$$\omega = 2\pi\sqrt{-1}, \quad \omega' = 2\pi\sqrt{-1}\,\frac{M - \mu_2}{\mu_1 - \mu_2};$$

první z nich jest skalarná, druhá neskalarná.

Nahradíme-li M libovolnou matricí komplanarnou $\alpha M + \beta$, tu nahradíme μ_1, μ_2 hodnotami $\alpha\mu_2 + \beta$, $\alpha\mu_2 + \beta$ a perioda ω' se nezmění, jakož arci musí býti.

§ 16. *Logarithmus matrice.*

Definujeme-li přirozený log M rovnicí

$$e^{\log M} = M,$$

vidíme ihned, že matrice log M jest komplanarná s M, pročež můžeme položiti

$$N = \log M = \alpha M + \beta.$$

Označivše μ_1, μ_2 kořeny matrice M, ν_1, ν_2 kořeny matrice N, máme

$$\nu_1 = \alpha\mu_1 + \beta, \quad \nu_2 = \alpha\mu_2 + \beta,$$

a rovnici $e^N = M$ můžeme psáti

$$\frac{e^{\nu_1} - e^{\nu_2}}{\nu_1 - \nu_2}(\alpha M + \beta) + \frac{\nu_1 e^{\nu_2} - \nu_2 e^{\nu_1}}{\nu_1 - \nu_2} = M,$$

což při neskalarném M vyžadují, aby

$$\alpha \frac{e^{\nu_1} - e^{\nu_2}}{\nu_1 - \nu_2} = 1, \quad \beta \frac{e^{\nu_1} - e^{\nu_2}}{\nu_1 - \nu_2} + \frac{\nu_1 e^{\nu_2} - \nu_2 e^{\nu_1}}{\nu_1 - \nu_2} = 0,$$

t. j., nahradíme-li ν_1, ν_2 jich hodnotami,

$$e^{\beta} \frac{e^{\alpha\mu_1} - e^{\alpha\mu_2}}{\mu_1 - \mu_2} = 1, \quad \mu_1 e^{\alpha\mu_2} - \mu_2 e^{\alpha\mu_1} = 0.$$

Z druhé rovnice plyne

$$\alpha = \frac{\log\mu_1 - \log\mu_2 + 2k'\pi\sqrt{-1}}{\mu_1 - \mu_2},$$

a poněvadž

$$e^{\alpha\mu_1} - e^{\alpha\mu_2} = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu_2} e^{\alpha\mu_2},$$

podává první rovnice

$$e^{\beta} = \mu_2 e^{-\alpha\mu_2},$$

pročež

$$\beta = \frac{\mu_1 \log \mu_2 - \mu_2 \log \mu_1 - \mu_2 2k'\pi\sqrt{-1}}{\mu_1 - \mu_2} + 2k\pi\sqrt{-1};$$

k a k' jsou libovolná čísla celistvá.

Máme tedy

$$\log \mathrm{M} = \frac{\log \mu_1 - \log \mu_2}{\mu_1 - \mu_2} \mathrm{M} + \frac{\mu_1 \log \mu_2 - \mu_2 \log \mu_1}{\mu_1 - \mu_2} + 2k'\pi\sqrt{-1}\,\frac{\mathrm{M} - \mu_2}{\mu_1 - \mu_2} + 2k\pi\sqrt{-1}$$

t. j.

$$\log \mathrm{M} = \frac{\log \mu_1 - \log \mu_2}{\mu_1 - \mu_2} \mathrm{M} + \frac{\mu_1 \log \mu_2 - \mu_2 \log \mu_1}{\mu_1 - \mu_2} + k\omega + k'\omega',$$

kde k, k' značí libovolná čísla celistvá. Zde stačí, vezmeme-li za $\log \mu_1$ a $\log \mu_2$ kteroukoli z jich hodnot, neboť přidáme-li k nim celistvé násobky $2\pi\sqrt{-1}$ nezmění se celý výraz než o celistvé násobky period ω a ω' funkce exponentialné.

Zde arci supponováno, že $\mu_1 \gtrless \mu_2$. V případu, kdy $\mu_1 = \mu_2 = \mu$ a kdy M není skalarem, soudíme z rovnice

$$e^{\mathrm{N}} = \mathrm{M}$$

především, že $\mathrm{M} = \alpha'\mathrm{N} + \beta'$ a že tedy

$$\mu_1 = \alpha'\nu_1 + \beta', \quad \mu_2 = \alpha'\nu_2 + \beta',$$

pročež $\alpha'(\nu_1 - \nu_2) = 0$, a tedy $\nu_1 = \nu_2$, neboť při $\alpha' = 0$ by M byl skalar.

Píšeme-li nyní ν místo ν_1, máme dle § 8.

$$e^{\mathrm{N}} = e^{\nu}\mathrm{N} + e^{\nu} - \nu e^{\nu}$$

a tedy, položivše $\mathrm{N} = \alpha\mathrm{M} + \beta$, lze rovnici $e^{\mathrm{N}} = \mathrm{M}$ psáti ve tvaru

$$e^{\nu}(\alpha\mathrm{M} + \beta) + e^{\nu} - \nu e^{\nu} = \mathrm{M},$$

z čehož, poněvadž M není skalarem,

$$\alpha e^{\nu} = 1, \quad \beta e^{\nu} + e^{\nu} - \nu e^{\nu} = 0.$$

Druhá rovnice podává

$$\beta + 1 - \nu = 0 \quad \text{t. j.} \quad 1 - \alpha\mu = 0, \quad \alpha = \frac{1}{\mu}\ ; \quad (\mu \gtrless 0).$$

první pak podává

$$\beta = \log \mu + 2k\sqrt{-1} - 1.$$

Máme tedy

$$\log \mathrm{M} = \frac{\mathrm{M}}{\mu} + \log \mu + 2k\pi\sqrt{-1} - 1,$$

arci při supposici $\mu \gtrless 0$.

Uvažujme případ, kdy $\mu_1 = \mu_2 = 0$ a M není skalarem. Položivše opět $\mathrm{N} = \alpha\mathrm{M} + \beta$, vidíme, že $\nu_1 = \nu_2 = \beta$, pročež dle § 8.

$$\mathrm{M} = e^{\mathrm{N}} = e^{\beta}\mathrm{N} + e^{\beta} - \beta e^{\beta}$$

což vyžaduje vzhledem ku $\mathrm{N} = \alpha\mathrm{M} + \beta$, aby

$$e^{\beta} = 0 \quad \text{a} \quad \alpha e^{\beta} = 1,$$

věc nemožná. Nemají tudíž matrice tvaru

$$\mathrm{Q}^{-1}\begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{Bmatrix}\mathrm{Q}, \quad |\mathrm{Q}| \gtrless 0$$

žádného logarithmu.

V příčině skalarných matric $\mathrm{M} = \begin{Bmatrix} \mu, & 0 \\ 0, & \mu \end{Bmatrix}$ snadno nahlédneme, že jich logarithmy jsou opět skalary a sice $\log \mathrm{M} = \log \mu + 2k\pi\sqrt{-1}$. V případě $\mu = 0$ logarithmus neexistuje.

§ 17. *Zavedení čtyr základních matric.*

Zvolíme-li čtyry matrice $\mathrm{J}_1, \mathrm{J}_2, \mathrm{J}_3, \mathrm{J}_4$,

$$\mathrm{J}_k = \begin{Bmatrix} \alpha_k, & \beta_k \\ \gamma_k, & \delta_k \end{Bmatrix}, \quad (k = 1,\ 2,\ 3,\ 4)$$

pak, za jisté výminky, lze každou matrici

$$\mathrm{M} = \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix}$$

položiti do tvaru

$$M = \varrho_1 J_1 + \varrho_2 J_2 + \varrho_3 J_3 + \varrho_4 J_4,$$

značí-li ϱ_1, ϱ_2, ϱ_3, ϱ_4 skalary. Vskutku tato rovnice praví, že

$$\begin{matrix} \Sigma\alpha_k\varrho_k = a, & \Sigma\beta_k\varrho_k = b, \\ \Sigma\gamma_k\varrho_k = c, & \Sigma\delta_k\varrho_k = d, \end{matrix} \quad (k = 1, 2, 3, 4)$$

a těmto čtyrem linearným rovnicím pro ϱ_1, ϱ_2, ϱ_3, ϱ_4 lze vždy a sice jen jediným spůsobem vyhověti, pakli determinant

$$\varDelta = \Sigma \pm \alpha_1\beta_2\gamma_3\delta_4 \gtrless 0.$$

Supponujme tedy, že jsme zvolili matrice J_1, J_2, J_3, J_4 tak, že tento determinant jest různý od nully, t. j. že zvolené matrice jsou linearně neodvislé, jelikož pak rovnice

$$\Sigma\varrho_k J_k = 0$$

nutně vyžaduje, aby $\varrho_1 = \varrho_2 = \varrho_3 = \varrho_4 = 0$.

Matrici $\Sigma\varrho_k J_k$ můžeme pokládati za komplexní číslo složené z jednotek J_k pomocí obyčejných kvantit ϱ_k.

Rovnost dvou takových komplexních čísel

$$\Sigma\varrho_k J_k = \Sigma\varrho'_k J_k$$

vyžaduje, aby

$$\Sigma(\varrho_k - \varrho'_k)J_k = 0 \quad \text{t. j.} \quad \varrho_k = \varrho'_k.$$

Součet neb rozdíl dvou takových čísel patrně dán formulí

$$\Sigma\varrho_k J_k \pm \Sigma\varrho'_k J_k = \Sigma(\varrho_k \pm \varrho'_k)J_k.$$

Součin pak jest

$$\sum_{(k)}\varrho_k J_k \sum_{(h)}\varrho'_h J_h = \sum_{(k,h)}\varrho_k\varrho'_h J_k J_h; \quad (k, h = 1, 2, 3, 4)$$

avšak součin $J_k J_h$ jest opět matrici, kterou lze vyjádřiti linearně matricemi J_1, J_2, J_3, J_4 pomocí skalarných koefficientů ε. Položme tedy

$$J_k J_h = \sum_{(j)}\varepsilon_j^{(k,h)} J_j; \quad (j = 1, 2, 3, 4)$$

i obdržíme pak součin každých dvou čísel našeho systemu opět ve tvaru čísla tohoto systemu

$$\sum_{(k)}\varrho_k J_k \,.\, \sum_{(k)}\varrho'_k J_k = \sum_{(k,h)}\varrho_k\varrho'_h \sum_{(j)}\varepsilon_j^{(k,h)} J_j.$$

Poněvadž obecně $J_k J_h$ se různí od J_{hk}, tedy multiplikace těchto čísel nebude komutativní; arci ale je associativní a distributivní.

Volíme-li na př.

$$J_1 = \begin{Bmatrix} 1, & 0 \\ 0, & 0 \end{Bmatrix}, \quad J_2 = \begin{Bmatrix} 0, & 1 \\ 0, & 0 \end{Bmatrix},$$
$$J_3 = \begin{Bmatrix} 0, & 0 \\ 1, & 0 \end{Bmatrix}, \quad J_4 = \begin{Bmatrix} 0, & 0 \\ 0, & 1 \end{Bmatrix},$$

tu $\Delta = 1$, pročež tyto čtyry matrice jsou linearně neodvislé.

Patrně zde

$$\varrho_1 J_1 + \varrho_2 J_2 + \varrho_3 J_3 + \varrho_4 J_4 = \begin{Bmatrix} \varrho_1, & \varrho_2 \\ \varrho_3, & \varrho_4 \end{Bmatrix}$$

a součiny jednotek $J_k J_h$ dány 16 formulemi

$$\begin{array}{llll} J_1J_1 = J_1, & J_2J_1 = 0, & J_3J_1 = J_3, & J_4J_1 = 0, \\ J_1J_2 = J_2, & J_2J_2 = 0, & J_3J_2 = J_4, & J_4J_2 = 0, \\ J_1J_3 = 0, & J_2J_3 = J_1, & J_3J_3 = 0, & J_4J_3 = J_3, \\ J_1J_4 = 0, & J_2J_4 = J_2, & J_3J_4 = 0, & J_4J_4 = J_4. \end{array}$$

Vědouce, že tento system komplexních kvantit jest v podstatě totožný se systemem našich matric, můžeme ihned všecky předchozí výsledky k němu vztahovati. Na př.: jednotka v tomto systemu t. j. číslo, jež jako faktora lze vždy vynechati, jest jediná matrice

$$\begin{Bmatrix} 1, & 0 \\ 0, & 1 \end{Bmatrix} \text{ t. j. } J_1 + J_4.$$

Skutečně snadno verifikujeme pomocí napsaných 16 rovnic, že

$$(J_1 + J_4)\Sigma\varrho_k J_k = \Sigma\varrho_k J_k \,.\, (J_1 + J_4) = \Sigma\varrho_k J_k.$$

Každé číslo $\Sigma\varrho_k J_k$ hoví kvadratické rovnici

$$(\Sigma\varrho_k J_k)^2 - (\varrho_1 + \varrho_4)(\Sigma\varrho_k J_k) + \varrho_1\varrho_4 - \varrho_2\varrho_3 = 0. \text{ A t. d.}$$

§ 18. *Hamiltonův system kvaternionů.*

Položme

$$J_1 = \begin{Bmatrix} 1, & 0 \\ 0, & 1 \end{Bmatrix} = 1$$

a hleďme další tři základní matrice J_2, J_3, J_4 tak zvoliti, aby

$$(1) \qquad J_2J_2 = -J_1, \quad J_3J_3 = -J_1, \quad J_2J_3 = -J_3J_2 = J_4.$$

Že takovou volbu lze učiniti, ihned ukáži. Především však připomenu, že pak budou míti místa následující relace:

$$\begin{aligned}
&J_4J_4 = J_2J_3(-J_3J_2) = -J_2(-J_1)J_2 = J_2J_2 = -J_1,\\
&J_2J_4 = J_2J_2J_3 = -J_3,\\
&J_4J_2 = -J_3J_2J_2 = -J_3(-J_1) = J_3,\\
&J_3J_4 = J_3(-J_3J_2) = -J_3J_3J_2 = J_2,\\
&J_4J_3 = J_2J_3J_3 = J_2(-J_1) = -J_2.
\end{aligned}$$

Násobení základních matric se nyní děje dle následujících 16 formulí

$$\begin{array}{llll}
J_1J_1 = J_1, & J_2J_1 = J_2\ , & J_3J_1 = J_3\ , & J_4J_1 = J_4\ ,\\
J_1J_2 = J_2, & J_2J_2 = -J_1, & J_3J_2 = -J_4, & J_4J_2 = J_3\ ,\\
J_1J_3 = J_3, & J_2J_3 = J_4\ , & J_3J_3 = -J_1, & J_4J_3 = -J_2,\\
J_1J_4 = J_4, & J_2J_4 = -J_3, & J_3J_4 = J_2\ , & J_4J_4 = -J_1.
\end{array}$$

Vzhledem k okolnosti, že jednotku matriční J_1 jakožto faktora vždy lze vynechati, jsou ony z těchto formulí, jež v levo obsahují J_1 samozřejmy a není nutno je písmem zvlášť připomínati. Nahradíme-li v ostatních 9 formulích litery J_1, J_2, J_3, J_4 symboly 1, i, j, k, máme tato multiplikační pravidla

$$(2) \qquad \begin{aligned}
&i^2 = j^2 = k^2 = -1,\\
&ij = k, \quad ji = -k,\\
&jk = i, \quad kj = -i,\\
&ki = j, \quad ik = -j.
\end{aligned}$$

Jde nyní o volbu matric i, j, k hovících rovnicím (1), t. j. rovnicím

$$i^2 = -1, \quad j^2 = -1, \quad ij = -ji = k.$$

V § 13. jsme nalezli matrici, jejíž čtverec se rovná $+1$; obdobně nalezneme matrici M jejíž čtverec jest -1, a s. ve tvaru

$$M = \begin{Bmatrix} a, & b \\ -\frac{1+a^2}{b}, & -a \end{Bmatrix},$$

kde a, $b \lesseqgtr 0$ jsou libovolné. Položme $a = 0$, $b = 1$ a volme tuto specialnou matrici za i, t. j. zkusme položiti

$$i = \begin{Bmatrix} 0, & 1 \\ -1, & 0 \end{Bmatrix}.$$

Jelikož taky j^2 se má rovnati -1, položme

$$j = \begin{Bmatrix} a, & b \\ -\frac{1+a^2}{b}, & -a \end{Bmatrix};$$

pak nalezneme

$$ij = \begin{Bmatrix} -\frac{1+a^2}{b}, & -a \\ -a, & -b \end{Bmatrix}, \quad ji = \begin{Bmatrix} -b, & a \\ a, & -\frac{1+a^2}{b} \end{Bmatrix}.$$

Aby tedy $ij = -ji$, je nutné a stačí, by

$$\frac{1+a^2}{b} = -b \quad \text{t. j.} \quad a^2 + b^2 = -1.$$

Zvolme $a = 0$, $b^2 = -1$, $b = \sqrt{-1}$, a tedy

$$j = \begin{Bmatrix} 0, & \sqrt{-1} \\ \sqrt{-1}, & 0 \end{Bmatrix}.$$

Dále položme

$$k = ij = \begin{Bmatrix} \sqrt{-1}, & 0 \\ 0, & -\sqrt{-1} \end{Bmatrix}.$$

Matrice

$$1 = \begin{Bmatrix} 1, & 0 \\ 0, & 1 \end{Bmatrix}, \qquad i = \begin{Bmatrix} 0, & 1 \\ -1, & 0 \end{Bmatrix},$$

$$j = \begin{Bmatrix} 0, & \sqrt{-1} \\ \sqrt{-1}, & 0 \end{Bmatrix}, \quad k = \begin{Bmatrix} \sqrt{-1}, & 0 \\ 0, & -\sqrt{-1} \end{Bmatrix}$$

vyplňují tedy rovnice (1) a tudíž i rovnice (2). Determinant $\varDelta$ pro tyto matrice má hodnotu

$$\begin{vmatrix} 1, & 0, & 0, & \sqrt{-1} \\ 0, & 1, & \sqrt{-1}, & 0 \\ 0, & -1, & \sqrt{-1}, & 0 \\ 1, & 0, & 0, & -\sqrt{-1} \end{vmatrix} = 2,$$

jsou tedy matrice 1, i, j, k linearně neodvislé a možno je voliti za čtyry základné matrice.

Nyní jest patrné, že theorie matric jest totožná s theorií kvaternionů; stačí libovolnou matrici

$$\mathrm{M} = \begin{Bmatrix} a, & b \\ c, & d \end{Bmatrix}$$

uvésti do tvaru $w + xi + yj + zk$, kde w, x, y, z jsou skalary, t. j. do tvaru *kvaternionu*, aby ona shoda byla patrna. Jelikož patrně

$$w + xi + yj + zk = \begin{Bmatrix} w + z\sqrt{-1}, & x + y\sqrt{-1} \\ -x + y\sqrt{-1}, & w - z\sqrt{-1} \end{Bmatrix},$$

máme rovnice

$$a = w + z\sqrt{-1}, \quad b = x + y\sqrt{-1},$$
$$c = -x + y\sqrt{-1}, \quad d = w - z\sqrt{-1},$$

z nichž naopak plynou w, x, y, z formulemi

$$2w = a + d, \quad 2z\sqrt{-1} = a - d,$$
$$2y\sqrt{-1} = b + c, \quad 2x = b - c.$$

Hamilton nazývá $w + xi + yj + zk$ kvaternionem jen v případě kdy w, x, y, z jsou realné hodnoty; v případě kdy nejsou všecky čtyry realné, bikvaternionem. V následujícím podržíme název kvaternion pro obecný druhý případ, první naznačíme slovem realný kvaternion. Jest tedy realný kvaternion obecně dán jakožto matrice

$$\begin{Bmatrix} w + z\sqrt{-1}, & x + y\sqrt{-1} \\ -x + y\sqrt{-1}, & w + z\sqrt{-1} \end{Bmatrix},$$

kde w, x, y, z značí čtyry realné hodnoty.

§ 19. *Pokračování.*

Determinant kvaternionu t. j. matrice

$$q = w + xi + yj + zk$$

patrně se rovná

$$|q| = w^2 + x^2 + y^2 + z^2.$$

Je-li q realný kvaternion, tedy $|q|$ vymizí jen tenkráte, kdy

$$w = x = y = z = 0, \quad \text{t. j. kdy} \quad q = 0.$$

Jest tedy divise každým realným kvaternionem možná a jednoznačná operace, vyjmeme-li divisora 0.

Z toho jde, že součin realných kvaternionů jen tehdy vymizí, kdy alespoň jeden faktor je nullou; neboť kdyby $q_1, q_2, \ldots q_n$ byly vesměs různy od nully, tu by z rovnice

$$q_1 q_2 \ldots q_n = 0$$

plynulo

$$1 = 0 \, . \, q_1^{-1} q_2^{-1} \ldots q_n^{-1} = 0,$$

tedy neshoda.

Kvaternion q hoví kvadratické rovnici

$$q^2 - 2wq + w^2 + x^2 + y^2 + z^2 = 0,$$

kterou lze psát ve tvaru

$$(q - \mu_1)(q - \mu_2) = 0,$$

jsou-li μ_1, μ_2 *kořeny kvaternionu*, t. j. kořeny kvadratické rovnice

$$\mu^2 - 2w\mu + w^2 + x^2 + y^2 + z^2 = 0.$$

Tím zároveň podán příklad, že může součin dvou kvaternionů vymizeti, aniž by některý z faktorů byl nullou.

Hamilton nazývá w skalarem kvaternionu q a značí jej symbolem Sq; část $xi + yj + zk$ pak značí Vq a jmenuje vektorem q. Redukuje-li se q na pouhý vektor, t. j. $w = 0$, pak hoví q rovnici

$$q^2 + w^2 + x^2 + y^2 + z^2 = 0,$$

t. j. čtverec vektoru jest pouhý skalar $= -(x^2 + y^2 + z^2)$.

Hamilton nazývá $w - (xi + yj + zk)$ konjugovaným kvaternionem ku q a značí jej Kq, tak že

$$\mathrm{K}q = \mathrm{S}q - \mathrm{V}q.$$

Druhou odmocninu ze součinu $q \,.\, \mathrm{K}q = \mathrm{K}q \,.\, q$, která jest vždy skalarnou hodnotou, nazývá tensorem q a značí Tq, tak že

$$\begin{aligned}(\mathrm{T}q)^2 &= (\mathrm{S}q + \mathrm{V}q)(\mathrm{S}q - \mathrm{V}q)\\ &= (\mathrm{S}q)^2 - (\mathrm{V}q)^2 = w^2 + x^2 + y^2 + z^2 = |\,q\,|.\end{aligned}$$

Kvadratickou rovnici, které vždy kvaternion q vyhovuje, lze tedy napsat ve tvaru

$$q^2 - 2\mathrm{S}q \,.\, q + (\mathrm{T}q)^2 = 0.$$

Jsou tedy kořeny kvaternionu dány formulí

$\mathrm{S}q \pm \sqrt{(\mathrm{S}q)^2 - (\mathrm{T}q)^2}$ t. j. $\mathrm{S}q \pm \sqrt{(\mathrm{V}q)^2}$ t. j. $w \pm \sqrt{-(x^2 + y^2 + z^2)}$, kde druhou odmocninu béřeme v obyčejném smyslu jako skalar, tak že není dovoleno ji napsati Vq.

Je-li

$$\varphi(z) = \sum_{\nu=-\infty}^{\infty} a_\nu z^\nu$$

mocninová řada konvergentní pro všecka z, jichž absolutní hodnoty hoví nerovnosti $r < |\,z\,| < r'$, tu repraesentuje

$$\sum_{-\infty}^{\infty} a_\nu q^\nu$$

určitý kvaternion Q, pakli absol. hodnoty kořenů μ_1 a μ_2 zapadají mezi kladná čísla r a r'. V případě realního kvaternionu se tak stane, pakli

$$r < \sqrt{w^2 + x^2 + y^2 + z^2} < r';$$

a sice tu platí při $\mu_1 \gtrless \mu_2$ t. j. při $x^2 + y^2 + z^2 \gtrless 0$,

$$\mathrm{Q} = \frac{\varphi(\mu_1) - \varphi(\mu_2)}{\mu_1 - \mu_2}\, q + \frac{\mu_1 \varphi(\mu_2) - \mu_2 \varphi(\mu_1)}{\mu_1 - \mu_2},$$

a při $x^2 + y^2 + z^2 = 0$ platí

$$Q = \varphi'(w)q + \varphi(w) - w\varphi'(w),$$

značí-li $\varphi'(z)$ derivaci

$$\frac{d\varphi(z)}{dz}.$$

Tímto spůsobem bychom mohli všecky předcházející výsledky, jichž jsme se o matricích dodělali, přenésti do theorie kvaternionů. Připojím však jen několik slov v příčině period exponentialné funkce v oboru komplanarných kvaternionů $\alpha M + \beta$. V § 15. jsme nalezli periody

$$\omega = 2\pi\sqrt{-1}, \quad \omega' = 2\pi\sqrt{-1} \cdot \frac{M - \mu_2}{\mu_1 - \mu_2},$$

značí-li μ_1, μ_2 kořeny některé matrice M komplanarného systemu.

Volme za M k vůli jednoduchosti komplanarný kvaternion, který se redukuje na vektor, jehož tensor jest 1, t. j. položme

$$M = i' = xi + yj + zk = \begin{Bmatrix} z\sqrt{-1}, & x + y\sqrt{-1} \\ -x + y\sqrt{-1}, & -z\sqrt{-1} \end{Bmatrix}$$

s výminkou $x^2 + y^2 + z^2 = 1$. Kořeny μ_1, μ_2 hoví tedy rovnici

$$\mu^2 + 1 = 0, \text{ t. j. } \mu_1 = \sqrt{-1}, \quad \mu_2 = -\sqrt{-1},$$

pročež nyní jsou ω a ω' ve tvaru:

$$\omega = 2\pi\sqrt{-1}, \quad \omega' = \pi(i' + \sqrt{-1}).$$

Hamilton udává ve svých *Elements of Quaternions* periodu $2\pi i'$ (art. 241, 242) která patrně je neprimitivní; neboť máme

$$2\pi i' = 2\omega' - \omega$$

kdežto ω' nelze vyjádřiti periodami ω a $2\pi i'$.

Ostatně bychom mohli periody ω a ω' snadno odvoditi z formule (*Elements of Quaternions*, art. 241.)

$$e^q = e^x(\cos y + i' \sin y),$$

položivše q do tvaru $x + i'y$.

19.

Ueber elliptische und circuläre Polarisation an Krystallen.

Von Prof. Dr. **Joh. Krejčí**, vorgetragen am 26. März 1887.

Bekanntlich werden die Erscheinungen der circulären Polarisation am Quarz, am Natriumchlorat und an anderen krystallisirten Substanzen mit der enanti-tetartoidischen Entwicklung ihrer Krystallgestalten in Zusammenhang gebracht. Nachdem aber an einigen enanti-tetartoidisch krystallisirenden Substanzen, wie namentlich an den Nitraten von Blei, Baryum und Strontium die circuläre Polarisation nicht erscheint, so wurde der Zusammenhang dieser Art der Polarisation mit der enanti-tetartoidischen Entwicklung der Krystalle wieder in Zweifel gezogen.

Ich habe schon in einer früheren Sitzung unserer Classe (8. Nov. 1870) angedeutet, dass die circuläre Polarisation nicht blos von der enanti-tetartoidischen Entwicklungsweise, sondern auch von dem Grundverhältnisse von zwei Axen, nämlich $n:4$ abhänge, wobei n eine ungerade Zahl ist, indem dieses Verhältniss an den bekannten circulär polarisirenden Substanzen erscheint.

Im folgenden soll nun diese Annahme näher erläutert und begründet werden, indem ich dieselbe aus den krystallographisch definirten Bedingungen der circulären Polarisation unmittelbar ableite.

Die Polarisation der beiden durch Doppelbrechung an Krystallen erscheinenden Strahlen entsteht nämlich dadurch, dass die Schwingungsebenen beider Strahlen auf einander senkrecht stehen, wobei diese Ebenen symmetrisch zu den krystallographischen Axen gelegen sind.

Speciell entsteht die circuläre Polarisation nach bekannten optischen Sätzen dadurch, dass in der Richtung der einen Schwingungsebene für die Schwingung der einen Lichtwelle eine Verzögerung um eine Viertellänge des Kreisbogens der Welle bei derselben Zeitdauer Statt findet.

Diese Verzögerung hängt aber offenbar von den zwei verschiedenen Elasticitätsaxen des Krystallen ab, durch welche die Doppelbrechung bedingt ist.

Nimmt man nun an, dass die geometrischen Grunddimensionen proportional zu den Elasticitäten und zu der davon abhängigen Geschwindigkeit der Fortpflanzung des Lichtes sind, so kann man auch wohl annehmen, dass die Verzögerung der Lichtwelle um eine Viertellänge ihres Kreisbogens von dem Längenverhältnisse der Axen $n:4$ abhänge, um so mehr als diese Annahme durch das Vorkommen dieser Axen-Dimensionen an circulär polarisirenden Krystallen bestätiget wird.

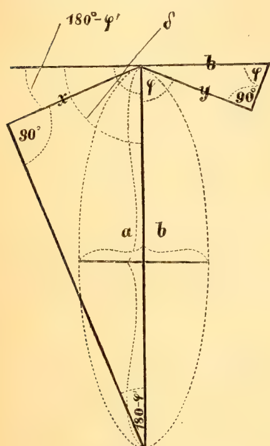


Fig. 1.

Bezeichnen wir nun die beiden den Verhältnissen von $n:4$ entsprechenden Axen mit x, y, Fig. 1.; den Durchschnitt der beiden auf einander senkrechten und zu diesen Axen symmetrisch gelegenen Schwingungsebenen mit a und b, so wird der Bedingung der durch Doppelbrechung veranlassten Polarisation entsprochen, wenn die Amplituden der kreisförmigen in der Richtung von x, y sich bewegenden Lichtwellen in zwei auf einander senkrechte Schwingungsebenen, mit a und b coincidiren.

Bezeichnen wir also weiter die Halbmesser der kreisförmigen Lichtwellen oder die Amplituden derselben gleichfalls mit a und b, den Bogen des Kreises, der dem während der Zeit t zurückgelegten Weg eines Punktes in der Lichtwelle entspricht, für die eine Richtung y mit $\varphi = \frac{2\pi}{m}$; den Kreisbogen in der Welle der anderen Richtung x für dieselbe Zeit t mit

$$\varphi' = \varphi + \delta = 2\pi \left(\frac{1}{m} + \frac{n'}{md}\right),$$

so wird, indem a und b auf einander senkrecht stehen, $\varphi = ay$, $\delta = 90^0 = ab$ sein.

Für diesen Fall ist demnach $\delta = \frac{n' . 2\pi}{md} = 90^0$, was aber nur dann zutrifft, wenn $\frac{n'}{md} = \frac{n'}{4}$ und n' eine ungerade Zahl ist, indem $\delta = \frac{n' . 360^0}{4} = \pm 90^0$ ist.

Die resultirende Bahn des Lichtes, welche durch die Interferenz beider Lichtstrahlen in der Richtung von x und y entsteht, findet man aus dem Verhältnisse der Elongationen beider Lichtwellen. Bezeichnet man nämlich die den Elasticitäten proportionalen Elongationen beider Lichtwellen mit den den Kantenlängen entsprechenden Buchstaben x und y und die zugehörigen Amplituden mit a und b, so lassen sich die Elongationen x, y ausdrücken als die Sinuse der Bogenwinkel, die während der Zeit t irgend ein Punkt in der Kreiswelle mit den Halbmessern oder den Amplituden a und b beschreibt. Es ist also $y = a \sin \varphi$, $x = b \sin \varphi' = b \sin(\varphi + \delta)$, und demnach

$$\frac{y}{b} = \sin \varphi$$

$$\frac{x}{a} = \sin(\varphi + \delta) = \pm \cos \varphi,$$

woraus man, da $\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1$ ist, durch Combination beider Gleichungen

$$\frac{y^2}{b^2} + \frac{x^2}{a^2} = 1 \quad \text{A)}$$

d. h. die Gleichung einer Ellipse mit den Halbaxen a und b findet. Die durch Interferenz beider Strahlen entstandene Bahn des polarisirten Lichtstrahles ist also elliptisch und die *Polarisation* ist in diesem Falle *elliptisch.* In den orthogonalen Krystallen ist $xy = 90^0$ und also $\varphi = 45^0$, demnach $a = b$.

Setzt man diesen Werth in die Gleichung A), so findet man

$$x^2 + y^2 = a^2 \quad \text{B)}$$

d. h. die Gleichung eines Kreises mit dem Halbmesser a, und die *Polarisation* ist in diesem Falle *circulär.*

Überträgt man den in den beiden kreisförmigen Lichtwellen für die Zeit t zurückgelegten Weg eines Punktes auf die Axen x und y, und bezeichnet man den Weg auf y mit 1, auf x mit

$$\left\{\begin{matrix} \left(1 + \frac{n'}{4}\right) = \left(\frac{n}{4}\right) \\ \left(1 - \frac{n'}{4}\right) = \left(\frac{r}{4}\right) \end{matrix}\right\}$$

wobei n und n', r ungerade Zahlen sind, so ist für $\varphi = \frac{2\pi}{m}$, $\varphi' = \frac{2\pi}{m} \pm \frac{2\pi n'}{4m}$, und wenn $\frac{2\pi}{m} = 1$, ist das Längenverhältniss der der Lichtbewegung proportionalen Axen

$$y : x = \frac{2\pi}{m} : \frac{2\pi}{m} \pm \frac{2\pi n'}{4m} = 1 : 1 \pm \frac{n'}{4}$$

oder

$$y : x = 1 : \frac{n}{4}$$

$$y : x = 1 : \frac{r}{4}$$

oder

$$x : y = \begin{Bmatrix} n : 4 \\ r : 4 \end{Bmatrix} \quad \text{C)}$$

Je nachdem das Verhältniss $x : y = \begin{Bmatrix} n : 4 \\ r : 4 \end{Bmatrix}$ oder $= \begin{Bmatrix} 4 : n \\ 4 : r \end{Bmatrix}$ Statt findet, ist der Lichtstrahl *rechts* oder *links* polarisirt.

Die elliptische oder circuläre Polarisation erscheint demnach vor *allem unter der Bedingung,* dass der Werth, der die Verzögerung der Lichtwelle anzeigt, $\frac{n'}{d} = \frac{n'}{4}$ *und n' eine ungerade Zahl*, und dem zu Folge $\varphi' = \varphi + 90^0$ ist.

Zur näheren Erläuterung dieses Satzes entwickeln wir die obige Gleichung A) in einer allgemeineren Form und finden aus

$$\frac{x}{a} = \sin(\varphi + \delta),\ \frac{x}{a} = \sin\varphi\cos\delta + \cos\varphi\sin\delta.$$

Aus der letzten Gleichung erhält man, indem man in dieselbe $\sin\varphi = \frac{y}{b}$, $\cos\varphi = \sqrt{1 - \frac{y^2}{b^2}}$ einsetzt,

$$\left(\frac{x}{a} - \frac{y}{b}\cos\delta\right)^2 = \sin^2\delta\left(1 - \frac{y^2}{b^2}\right),$$

und daraus

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{2xy}{ab}\cos\delta + \frac{y^2}{b^2} = \sin^2\delta \quad \text{D)}$$

Ist $\delta = 90^0$, so ist wie oben dargelegt wurde, n' eine *ungerade* Zahl und die Gleichung D) geht in die Gleichung A) über.

Wäre für $\frac{n'}{d} = \frac{n'}{4}$ der Zähler n' eine *gerade* Zahl, so müsste $\delta = \frac{n'.2\pi}{4} = 180^0$, $\cos\delta = -1$, $\sin\delta = 0$ sein, und die Gleichung D) würde übergehen in

$$a^2y^2 + 2\,abxy + b^2x^2 = 0$$
$$(ay + bx)^2 = 0$$
$$x = -\frac{a}{b}\,y,$$

d. h. man fände eine lineare Gleichung, wesshalb die Bahn des Lichtstrahles eine *gerade Linie* sein müsste, welche der Diagonale eines Parallelogrammes mit den Seiten x und y entspräche.

Dasselbe würde eintreten, wenn $\frac{n'}{d} = \frac{1}{2}$ wäre; denn es möchte dann ebenfalls $\sin\delta = \sin\pi = 0$, $\cos\delta = -1$ sein.

Wäre $\frac{n'}{d} = 1$, so müsste $\sin\delta = \sin 2\,\pi = 0$, $\cos\delta = 1$ sein, und die Gleichung D) würde übergehen in

$$(ay - bx)^2 = 0,$$
$$x = \frac{a}{b}\,y;$$

d. h. man fände abermals die Gleichung einer *geraden Linie.*

Wäre $\frac{n'}{d} \gtrless \frac{n'}{4}$, aber weder $= \frac{1}{2}$ noch $= 1$, so möchten a und b und mithin auch die Schwingungsebenen keinen rechten Winkel einschliessen, und es würden hiebei die Bedingungen, unter welchen die Polarisation an doppeltbrechenden Krystallen entsteht, nicht eintreten, obwohl der durch diese schiefwinklige Interferenz entstandene Strahl im Allgemeinen eine elliptische Bahn hätte und seiner Richtung die Gleichung D) entspräche. Hiebei würde die Ellipse sich desto mehr zusammenziehen und der geraden Linie nähern, je näher der Werth von $\frac{n'}{d}$ dem Werthe von $= \frac{1}{2}$ oder $= 1$ stände. An polarisirende Krystallen können also für die angegebene Bedingung von $\frac{n'}{d} \gtrless \frac{n'}{4}$

die Amplituden a und b nur dann einen rechten Winkel einschliessen, wenn $\varphi + \varepsilon + \delta = 180^0$, $\varepsilon = by$ ist.

Hiebei theilt die der Amplitude a entsprechende Linie den Winkel φ in zwei ungleiche Theile $\psi + \psi' = \varphi$ und es ist $\psi' + \delta = 90^0$.

Für die elliptische Polarisation würde also die Gleichung D) übergehen in

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{2xy}{ab} \sin \psi' + \frac{y^2}{b^2} = \cos^2 \psi' \quad \text{E)}$$

Auch diese elliptische Polarisation wäre demnach von dem Verhältnisse zweier Axen $n:4$ abhängig.

Die *zweite wesentliche Bedingung* der elliptischen oder circulären Polarisation ist die *enanti-tetraidische* Entwicklung der Krystalle, so dass die Flächen, welche durch Abstumpfung der Ecken das aus den Axen xyz construirten Hexaides mittelst des polarisirenden Tetraides entstehen, nur an den abwechselnden Hexaidecken erscheinen. Würde nämlich die Abstumpfung sowohl die positiven als die gegenüberliegenden negativen und dem zu Folge alle Hexaidecken betreffen, so entständen an den beiden Ecken einer und derselben Hexaidkante x oder y Drehungen im entgegengesetzten Sinne und die elliptische oder circuläre Polarisation würde in eine geradlinige übergehen. Denn dies hätte denselben Effekt, als wenn an einem und demselben Hexaidecke sich die Verhältnisse $n:4$ und $4:n$ gegenseitig decken würden, wodurch die Verzögerung um eine $\frac{n}{4}$ Wellen aufgehoben und die Lichtgeschwindigkeit nach beiden Richtungen ausgeglichen werden möchte. Hiedurch möchte der Winkel δ den Werth $= 0^0$ erhalten und die Gleichung D) würde in die Gleichung

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{2xy}{ab} + \frac{y^2}{b^2} = 0$$

oder

$$\left(\frac{x}{a} + \frac{y}{b}\right)^2 = 0$$

übergehen, woraus man

$$x = -\frac{a}{b} y,$$

also die Gleichung einer *geraden Linie* erhält und die Polarisation als eine geradlinige sich erweist.

Die Bedingungen für die elliptische und circuläre Polarisation sind demnach für alle Krystallsysteme einerseits in der enanti-tetraidischen Entwicklungsweise der Krystalle, andererseits in dem Längenverhältniss von zwei Axen oder zwei Molekulartetraidkanten $x : y = n : 4$ *enthalten,* und zwar entsteht hiebei

a) an *Krystallen der orthogonalen Systeme* die *circuläre Polarisation*, indem $\varphi = 45^0$, $\varphi' = \varphi + 90^0$ und $a = b$ ist;

b) an *Krystallen des isoklinen oder rhomboëdrischen Systemes* entsteht *die elliptische Polarisation*, indem $\varphi \gtrless 45^0$, $\varphi' = \varphi + 90^0$ ist und a und b ungleiche Längen haben;

c) an *Krystallen der klinogonalen Systeme* entsteht gleichfalls *die elliptische Polarisation*, indem $\varphi = \psi + \psi'$, $\psi' + \delta = 90^0$ ist.

Wir wollen nun an einigen concreten Beispielen den Zusammenhang der krystallographischen Dimensionen mit der elliptischen und circulären Polarisation untersuchen.

1. Im *isoklinen* oder rhomboëdrischen Systeme gehört hieher vor allem der *Quarz.* Die an demselben beobachtete Polarisation kann aber nach den oben entwickelten Bedingungen keineswegs circulär, sondern sie kann nur *elliptisch* sein.

Hiebei ist vor allem zu bemerken, dass die von Naumann in Bezug auf die hexagonale Grundpyramide so bezeichnete tetartoidische Ausbildung des Quarzes, wenn man sie auf ein Grundrhomboëder bezieht, *keine Tetartoëdrie*, sondern eigentlich nur eine enantiëdrische Hemiëdrie ist.

Die Naumann'schen Tetartoidflächen treten nämlich am Grundrhomboëder an entgegengesetzten Ecken auf und es könnte hiebei weder eine circuläre noch eine elliptische Polarisation eintreten, indem sich dieselbe in eine geradlinige verwandeln müsste.

Die von Naumann als einfach angenommenen Quarzgestalten sind aber keineswegs einfach, sondern sie sind dirhomboëdrisch, oder was dasselbe ist, sie sind Zwillinge nach einer Prismenfläche $\infty R = 11\bar{2}$. Hiedurch wird der eigentlich tetartoidische Charakter derselben verdeckt und scheinbar in einen enanti-hemiëdrischen verwandelt.

Die eigentlich tetartoidische Ausbildung des Quarzes muss also, um den Bedingungen der elliptischen Polarisation zu entsprechen, von einem Rhomboëder als Grundgestalt ausgehen, und man findet dann, dass sich die Rhomboëder in je zwei dreiflächige Flächengruppen; die Pyramiden und Skalenoëder in je vier dreiflächige Flächengruppen, die an dem einen oder dem anderen Pole der trigonalen Axe erscheinen, zerlegen; während aus den sechsflächigen Proto- und Deu-

teroprismen je zwei dreiflächige, und aus den zwölfflächigen Prismen je vier dreiflächige Prismen entstehen und das Pinakoid nur an dem einen oder anderen Pole erscheint. Die Quarzkrystalle erhalten hiedurch jenen auffallend hemimorphen Typus, wie er an einem Beispiel von Des Cloizeaux abgebildet ist.

Die Combinationen der Flächen an Quarzkrystallen gehören also durchgehends dreiflächigen Flächengruppen an, die theils dreiflächige Prismen, theils Triëder bilden, von denen die letzteren mit einem Pinakoid sich als Tetraide darstellen.

Nimmt man mit Mohs, Haidinger und Zippe die Fläche $s = 2P2$ als Grundrhomboëder an und bezeichnet man dieselbe mit $s = 100$, indem man das Grundrhomboëder als ein isoklines Hexaid betrachtet, so erhält man für die den Quarz als enantiëdrische Gestalt charakterisirenden Flächen die folgenden für unsere Untersuchung ganz besonders interessanten Symbole, nämlich

s	P	r		x	y	u	v
$2P2$	P	∞P		$4P^4/_3$	$5P^5/_4$	$6P^6/_5$	$8P^8/_7$
010	$\underbrace{021,120}$	$\underbrace{\bar{2}11,\bar{1}2\bar{1}}$		$\bar{4}.10.0$	$\bar{4}.8.0$	$\bar{4}.7.0$	$\bar{4}.6.0$
			invers:	$\bar{4}\,\bar{2}\,3$	$\bar{5}\,\bar{2}\,4$	$\bar{6}\,\bar{2}\,5$	$\bar{8}\,\bar{2}\,7$

Man ersieht daraus, dass die Molekularpunkte des Quarzes nach zwei Kanten der als Grundrhomboëder angenommenen Gestalt s in dem Verhältnisse von $n : 4$ geordnet sind, und man kann wohl annehmen, dass diese Anordnung den Elasticitätsaxen entspricht. Man ersieht daraus, dass man zur richtigen Deutung der Quarzflächen dieselben keineswegs auf die vier Naumann'schen, sondern auf die isokline Axen beziehen muss.

Die Quarzkrystalle kann man sich dem zu Folge als Aggregate von einseitig parallel geordneten isoklinen Molekulartetraiden mit den Kanten xyz und den Winkeln $xy = yz = xz$ vorstellen, deren zwei Kanten x, y zugleich den zwei Kanten x, y der Grundgestalt parallel sind und das Längenverhältniss von $n : 4$ besitzen.

Auch der *Zinnober* krystallisirt rhomboëdrisch mit plagiëdrischen Hemiskalenoëdern und zeichnet sich durch eine noch stärkere circuläre (oder eigentlich elliptische) Polarisation aus, als der Quarz. Da an seinen Krystallen verschiedene Rhomboëder in Combination mit den beiden Pinakoiden und bloss untergeordnet dreiflächige Prismen $\frac{\infty R}{2}$ und Plagiëderflächen auftreten, die elliptische Polarisation aber

einen hemimorph enantiëdrischen Charakter der Combinationen erfordert, so muss man die bisher bekannten Zinnoberkrystalle, eben so wie die Quarzkrystalle, als dirhomboëdrische oder als Zwillingsgestalten nach der Fläche ∞R betrachten, an denen eigentlich einfache Krystalle bisher nicht beobachtet wurden.

Unter den von Mügge (im neuen Jahrbuche f. Min. u. Geol. 1882) angeführten Flächen des Zinnobers erscheinen allerdings auch solche, welche auf die Miller'sche Symbolik reducirt, das Verhältniss von $n:4$ aufweisen, so $2P2 = 41\bar{2}$, $P^3/_2 = 4.1.^7/_2$, $6P2 = 5.^1/_2.\bar{4}$, $^1/_2R = 411$, $-3R = 44\bar{5}$, $-11R = 44\bar{7}$ u. s. w., aber es müsste wahrscheinlich ein anderes Rhomboëder als Grundgestalt gewählt werden, um das Hervortreten der Flächen mit den Indices $n:4$ noch deutlicher erscheinen zu lassen. Die bisherigen Angaben genügen indessen, um sich die Zinnoberkrystalle ebenfalls als aus einseitig geordneten Tetraiden mit den Kanten $4:1$ vorzustellen.

2. Im *regulären Systeme* erscheint die *circuläre* Polarisation am *Natriumchlorat* und an einigen anderen Substanzen, die sich durch Combinationen von geneigtflächig und parallelflächig hemiëdrischen Flächen auszeichnen und desshalb der tetartoidischen Reihe angehören, auch wenn eigentliche Tetartoidflächen an denselben nicht vorkommen.

Die als tetartoidisch angeführten Nitrate des Bleies, Baryums und Strontiums, an denen Tetartoidflächen des Symboles 421 vorkommen, die aber trotzdem keine circuläre Polarisation aufweisen, sind wohl nur *meroëdrisch* entwickelte *hemiëdrische* Combinationen (wie es auch die Zeichnungen des Baryumnitrates andeuten), indem sonst nach der Analogie mit anderen circulär polarisirenden Substanzen auch an diesen Nitraten die circuläre Polarisation erscheinen sollte.

Es werden demnach, wenn diese Annahme richtig ist, die am Natriumchlorat etwa noch vorkommenden, bisher aber noch nicht beobachteten Tetartoidflächen, die Indices 421, 541 u. dgl. besitzen.

Die Moleculartetraide mit dem Kantenverhältnisse $4:1$ gehören eigentlich dem rhombischen Systeme an, und es entsteht aus denselben erst durch wiederholte Zwillingsbildung ein dem regulären Systeme angehörendes zwölfflächiges Tetartoid. Die *circulär polarisirenden Krystalle des regulären Systemes* muss man sich demnach aus *Moleculen des rhombischen Systemes* mit den Kanten xyz und den Winkeln $xy = yz = xz = 90^0$, zusammengesetzt vorstellen.

3. Im *quadratischen Systeme* kommen nach Bodewig am *kohlensauren Guanadin* Krystalle mit plagiëdrischen Flächen vor und sind

circulär polarisirend. Mir sind nähere Angaben über dieselben nicht bekannt, aber es lässt sich vermuthen, dass in den Indices dieser Flächen das Verhältniss von $n : 4$ erscheinen wird.

4. Im *rhombischen Systeme* giebt das *Seignettsalz* (weinsaures Natronkali) ein ausgezeichnetes Beispiel des Zusammenhanges der Länge der Krystallaxen mit der *circulären* Polarisation.

Es hat die Flächen $\infty \bar{P} \infty$, $\infty \breve{P} \infty$, ∞P, $\frac{P}{2}$.

Die Kantenwinkel sind $\infty \bar{P} \infty : \infty P = 143^0 8'$, $\frac{P}{2} = 135^0 25'$ (die obere Tetraëderkante). Daraus findet man, wenn man die Kanten des Grundhexaides mit xyz und die Diagonalen auf xy mit o, auf yz mit a bezeichnet,

$yo = 180^0 - 143^0 8' = 36^0 52'$, $\frac{1}{2} O$ (die halbe Horizontalkante

$$\text{des Oktaëders)} = 90^0 - \frac{135^0 35'}{2} = 22^0 17^1/_2{}',$$

$\cot za = \sin yo \,.\, \operatorname{tang} \frac{1}{2} O = 0{\cdot}250$,

$x : y : z = \operatorname{tang} yo : 1 : \cot za = 0{\cdot}750 : 1 : 0{\cdot}250$,

oder $x : y : z = 3 : 4 : 1$.

Für diesen Fall ist $\varphi = 45^0$ und nach C) $x : y = 1 - \frac{n'}{4} : 1$, $n' = 1$, indem $x : y = 3 : 4$ ist.

Am *Epsomit* (Bittersalz), dessen Krystalle auch mit tetraëdrischen Flächen vorkommen, aber keine circuläre Polarisation besitzen, ist

$$x : y : z = 1{\cdot}011 : 1 : 0{\cdot}570,$$

oder

$$x : y : z = 4{\cdot}044 : 4 : 2{\cdot}28.$$

Hiebei ist also $\frac{x}{y}$ = fast 1 und $\frac{z}{y} > \frac{1}{4}$, wodurch für den Winkel $\varphi = 45^0$ die Polarisation ausgeschlossen ist, indem a und b nicht senkrecht auf einander sein könnten. Der Epsomit tritt aber gewöhnlich holoëdrisch auf und seine enantiëdrische Hemiëdrie ist also wahrscheinlich nur eine Meroëdrie, während die Molekule holoëdrisch geordnet sind und also nur eine geradlinige Polarisation bewirken können.

Am *Brechweinstein* (weinsaures Antimonkali), der ebenfalls in rhombisch tetraidischen Formen krystallisirt und *circulär* polarisirt, ist aber wieder

$$x : y : z = 0{\cdot}9 : 1 : 1{\cdot}125,$$

oder

$$x : y : z = 36 : 40 : 45,$$

oder

$$x : y : z = 4 : 4{\cdot}44 : 5.$$

Für diesen Fall ist $\varphi = 45^0$, und nach C)

$$x : z = 1 : 1 + \frac{n'}{4},\ n' = 1,$$

indem $x : z = 4 : 5$ ist.

5. Im *monoklinen Systeme* ist der *Zucker* durch seine *circuläre* Polarisation und seinen *hemimorphen Typus* ausgezeichnet. Seine Krystalle haben nämlich als vorherrschende Flächen oP, $\infty P \infty$, und als untergeordnete ∞P, $P \infty$, $\frac{P}{2}$, welche letztere Flächen der Ableitung gemäss nur zweimal und zwar nur an der einen Seite der Kante x der hexaidischen Grundgestalt erscheinen und also dem Krystall einen hemimorphen Typus ertheilen.

Das monokline Tetraëder hat nämlich zweierlei Flächen, von denen die einen den abwechselnden Hexaidecken an der einen Seite der Axe oder Kante x, die anderen den zwei abwechselnden Ecken an der anderen Seite von x entsprechen.

Die Kantenwinkel sind $oP : \infty P \infty = \alpha = 103^0 16'$, $\alpha' = 180^0 - \alpha = 76^0 44'$, $\infty P = 78^0 50'$, $P \infty : \infty P \infty = 133^0 19'$. Man findet daraus

$$\text{tang}\ yo = \text{tang}\ \frac{78^0 50'}{2} \cdot \sin \alpha' = 0{\cdot}800;$$

$$za = 180^0 - 133^0 19',\ \frac{\sin (za + \alpha')}{\sin za} = 0{\cdot}6882 = p;$$

$$x : y : z = \text{tang}\ yo : 1 : p = 0{\cdot}800 : 1 : 0{\cdot}6882,$$

oder

$$x : y : z = 4 : 5 : 3{\cdot}441.$$

Für diesen Fall ist $\varphi = 45^0$ und nach C)

$$x : y = 1 : 1 + \frac{n'}{4},\ n' = 1,$$

indem $x : y = 4 : 5$ ist.

Auch an diesem Beispiele ist also der Zusammenhang der circulären Polarisation mit dem Längenverhältnisse der Axen offenbar ersichtlich, und dieselbe erscheint demnach auch an monoklinen Krystallen, wenn dieselben tetraëdrisch entwickelt sind und die zwei auf einander senkrechte Axen x, y das Längenverhältniss von $n : 4$ haben, wobei n eine ungerade Zahl ist.

Bei *circulär polarisirenden Flüssigkeiten*, wie z. B. bei der Zuckerlösung, kann man sich die Flüssigkeit mit frei schwimmenden, parallel orientirten Tetraidmolekulen angefüllt vorstellen, deren zwei Seiten in dem angegebenen Verhältnisse von $n : 4$ stehen und in ihrer gegenseitig parallelen Lage etwa durch gegenseitige elektrisch polare Anziehung und Abstossung erhalten werden.

20.

Kritisches Verzeichniss der Rudistenliteratur

vom Assistenten **Philipp Počta** vorgelegt am 26. März 1887.

Zum Behufe meiner, bereits über 3 Jahre gepflogenen Studien an den Rudisten der böhm. Kreideformation hatte ich mich bemüht eine, so weit dies überhaupt möglich ist, vollständige Literatur zusammenzubringen.

Leider bin ich mir wohl bewusst, dass es mir bei aller meiner Mühe nicht gelungen ist, eine vollständige und lückenlose Zusammenstellung der Quellen über Rudisten zu liefern; ich glaube aber dennoch auch schon mit diesem Versuche manchem Palaeontologen dienen zu können.

In diesem Verzeichnisse habe ich Schriften berücksichtigt, in welchen

a) böhmische Rudisten beschrieben oder auch aus Fundorten der böhm. Kreideformation angeführt werden;

b) neue Rudisten aus anderen Ländern beschrieben oder ihre Systematik, Beschaffenheit, Beziehungen zu anderen Mollusken und ähn. im Allgemeinen behandelt werden.

Leider gebietet mir der diesem Berichte zugemessene Raum nur die in Absatz a) einbezogenen Schriften einer Kritik zu unterziehen und sich vorläufig nur mit blosser Anführung der unter Abs. b) angedeuteten Quellen zu begnügen.

Gleich hier am Anfange sei bemerkt, dass ich Schriften über jurassische Vertreter der Rudistengattung Diceras nicht berücksichtigt habe.

Die Schriften sind nach dem Datum ihrer Veröffentlichung geordnet und hiebei jene, die ich leider nicht in die Hände bekommen konnte und deren Titel ich anderen entnehmen musste, durch das Zeichen * angedeutet.

1679. *Boh. Balbinus* Miscellanea historica regni Bohemiae.

In diesem für die Geschichte von Böhmen sehr wichtigen Werke geschieht (Liber I Caput L pag. 116) die erste Erwähnung von Rudisten, die den bei Kuttenberg ehemals gebrochenen Sandstein ausfüllen und deren Schnitte an den Flächen dieses vormals zum Baue benützten Steines bis in unsere Zeiten sehr oft bemerkt werden und in Folge der gegitterten Beschaffenheit der äusseren Wand dieser Versteinerungen den Schnitten von menschlichen Rohrknochen ähnlich sind. Die betreffende Stelle lautet in deutscher Uibersetzung: „In Kuttenberg und in seiner Umgebung findet man oft Steine, welche wie aus einer Masse von Menschenknochen und aus Theilen von in Stein erhärteten Rippen, Kniebeugen, Arme und Beinen zusammengewachsen sind. Es gibt auch Leute, welche glauben, dass dieselben aus Muscheln und Schnecken bestehen. Aus einer Menge solcher Steine besteht die Kirche von Sedletz und die zweite der Heil. Barbara in Kuttenberg insbesondere was das Pflaster und den Boden anbelangt. In der Sakristei der Heil. Barbara sieht man einen Grabstein, welcher eine solche Aehnlichkeit mit den Menschenknochen hat, dass viele bei dessen erstem Anblicke erschrecken."

1719. *Mich. Mercatus* Metallotheca Vaticana.

1771. *A. Fortis* Saggio d'osservazioni sopra d'isola di Cherso ed Ossero. p. 106.

1755—73 *Knorr et Walch* Lapides ex celeberimorum virorum sententia diluvii universalis testes.

1774. *A. Fortis* Viaggio in Dalmatia. Lib. I.

1779. *De Luc* in: *H. B. Saussure* Voyages dans les Alpes d'un essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève. Tome I.

*1780. *Favanne* Conchyologie ou Histoire naturelle des Coquilles.

1781. *Picot de Lapeirouse* Description des plussieurs nouvelles espèces d'Orthoceratites et d'Ostracites. De novis quibusdam Orthoceratitum et Ostracitum speciebus dissertatio.

*1782. *Brugière* Encyclopaedie methodique.

1801. *Lamarck* Système des animaux sans vertèbre Tome I.

*— *W. Thomson* Sur un nouveau fossile appelé Cornucopia In: Nouvelles de litt. scien. arts et commerces Naples Tome II.

1802. — Sur un nouveau fossile appelé Cornucopia (Article extrait) Journ. de physique, chimie et l'hist. nat. Tome LVI Nivose, an XI.

1804. *G. A. Deluc* Nouvelles observations sur l'orthoceratite et belemnite Ibid. Tome LVIII Nivose, an XII.

1805. *J. C. Delamétherie* De la Spherulite Ibid. Tome LXI Messidor à frimaire, an XIII.

1808. *Denys de Montfort* Conchyologie systematique et classification methodique des coquilles.

1811. *J. Parkinson* Organic remains of a former World T. II u. III.

1812. *A. G. Desmarest* Mémoire sur deux genres des Coquilles fossiles cloisonnés et à siphon. Bull. des sc. physiques, medicales et d'agric. d'Orleans T. V. pag. 308.

1814. *J. Parkinson* Observations on the specimens of Hippurites from Sicily presented to the Society by H. G. Benett. Transact. geol. Society London Vol. II p. 277.

1817. *L. Bosc* Hippurite. Nouveau Dictionaire d'hist. nat. T. XIV p. 499.

1817. *A. G. Desmarest* Mémoire sur deux genres des coquilles fossiles, cloisonnées et à siphon. Journ. de phys. chim. et hist. nat. T. LXXXV p. 42.

1819. *Lamarck* Histoire naturelle des animaux sans vertèbre.

1821. *Defrance* Hippurite. Dictionaire des sc. nat. T. XXI p. 195.

— — Ichthyosarcolithe ibid. T. XXII p. 549.

1822. — Rudistes ibid. T. XXIV p. 230.

* — *de Ferusac* Tableaux systematique des animaux mollusques.

1824. *H. G. Bronn* System der urweltlichen Conchylien p. 8.

* — *Defrance* Tableau des corps organiseés fossiles précédé des remarques sur leur petrification.

1825. *G. P. Deshayes* Quelques observations sur les genres Hippurite et Radiolite. Annales des sc. nat. Serie I T. V. p. 205.

* — *G. P. Deshayes* Quelques observations sur les genres Hipp. et Rad. Bull. de la soc. Philomatique.

* — *H. D. Blainville* Manuel de Malacologie.

1826. *Des Moulins* Essai sur les Spher. qui existent dans les collections des M. Jouanett et Ch. Des Moulins et considerations sur la famille, à la quelle ces fossiles apartiennent. Bull. d'hist. nat. soc. Linnéenne de Bordeaux T. I p. 148.

1827. *H. D. Blainville* Rudistes. Dictionaire des sc. nat. T. XLVI p. 418.

— *Th. A. Catullo* Saggio di zoologia fossile p. 171.

* — *Desmarest* (?) Bull. d'hist. nat. soc. Linnéenne Bordeaux T. I.

1828. *G. P. Deshayes* Quelques Observations sur la famille des Rudistes. Annales des sc. nat. T. XV p. 258.

— *Ch. Keferstein* Beobachtungen und Ansichten über die geognostischen Verhältnisse der nördl. Kalk-Alpenkette in Österreich und Bayern. Deutschland geognostisch-geologisch dargestellt. B. V Heft 3 p. 425.

— *L. v. Buch* Über die Hippuriten. Oken's Isis B. XXI p. 438.

1829. *Fr. Roulland* Observations sur les Ichthyosarcolithes et sur les Hippurites. Bull. d'hist. nat. soc. Lin. Bordeaux T. III p. 197.

1830. *G. P. Deshayes* Hippurite. Encyclop. methodique. Hist. nat. des vers. T. II p. 278.

— *O. Roulland* Nouvelles observations sur les Ichtyosarcolithes. Memoires soc. Lin. Bordeaux T. IV p. 164.

1831. *H. G. Bronn* Hippurites. *J. Ersch & J. Gruber* Allgemeine Encyclop. der Wiss. und Künste. Sect. II. T. 8 pag. 371.

— *G. P. Deshayes* Observation sur Birostre. Bull. soc. geologique France T. I pag. 192.

— *Fr. Roulland* Observation sur le genre Hippurites. Ibid. p. 90.

1832. *G. P. Deshayes* Radiolite. Encyclop. meth. d'hist. nat. des vers T. III p. 876.

— — Rudistes ibidem p. 916.

— — Spherulite ibidem p. 966.

— *W. von Eschwege* Über die Hippuriten in der Umgebung von Lissabon. Karsten Archiv für Mineralogie B. IV. p. 199.

— *H. G. Bronn* Die Versteinerungen des Salza-Thales. Neues Jahrb. f. Mineralogie, Geologie p. 170.

1826—33. *A. Goldfuss* Petrefacta Germaniae I. p. 298.

1833. *G. Mantell* The Geology of the South East of England.

*1834. *L. E. Dupuy* Notice sur deux Hippurites.

1835. *J. Lamarck* Histoire naturelle des animaux sans vertèbre. Deuxieme Edit. par G. Deshayes et Milne Edwards T. VII. p. 278.

1837. *G. H. Bronn* Lethaea geognostica.

1838. *G. P. Deshayes* Distinction entre les Caprines et le Diceratites. Bull. soc. geolog. France T. IX p. 242.

— *Dufrenoy* Sur les Diceratites de la craie. Ibidem p. 241.

— *d'Hombre Firmas* Extrait d'un memoire sur les Spherulites et le Hippurites du depart. du Gard. Ibidem p. 190.

1839. — Description d'une nouvelle Hippurite. Bibliothèque universelle des sc. belles lettres. V. XX p. 411.

— — Description d'une nouvelle Hippurite. Revue zoologique par soc. Cuvier. V. II p. 6.

— — Description de l'Hippurites Moulinsi. Actes soc. Lin. Bordeaux T. XI p. 150.

— — Les Hippurites d'Alais. Bul. soc. geolog. France T. X p. 15.

— — Description d'une nouvelle espèce de Spherulite. Actes soc. Lin. Bordeaux T. XI p. 148.

— — Description d'une nouvelle espèce de Spherulite. Mem. l'academie du Gard p. 117.

— *A. D'Orbigny* Note sur le genre Caprina. Revue zoologique par soc. Cuv. T. II p. 168.

— *Michelin.* Bull. soc. geol. France T. X p. 257.

*1840. *Agassiz* Etudes critiques sur les mollusques fossiles.

— *d'Hombre Firmas* Description d'une nouvelle Spherulite. Biblioth. univers. Genève T. XXV p. 195.

— — Description d'une nouvelle Spherulite. Bull. soc. geolog. France T. XI p. 98.

— *A. Goldfuss* Bemerkungen über den Bau der Rudisten. Neues Jahrb. für Min. Geol. p. 59.

— *Leymerie* Bull. soc. geolog. France T. XI p. 32.

— *Michelin* ibidem p. 220.

* — *Sc. Grass* Statistique mineralogique du dep. des Basses Alpes.

1841. *F. A. Römer* Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges.

— *O. Rolland du Roquan* Description des coquilles fossiles de la famille des Rudistes, qui se trouvent dans le terrain crétacé des Corbières.

1839—42. *H. B. Geinitz* Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges.

Hier ist der erste wissenschaftliche Bericht über böhm. Rudisten. Beschrieben werden: 1. *Hippurites undulatus.* Aus den Abbildungen kann man mit Sicherheit nur die Oberschale erkennen. Die Beschreibung der unteren Schale ist ungenügend. Diese Art wird als sehr häufig im kalkigen Sandstein bei Kutschlin angegeben. 2. *Hipp. Saxoniae* ebenfalls von Kutschlin. Die Exemplare aus diesem Fundorte unterscheiden sich, wie hier angegeben wird, von den deutschen durch bedeutendere Länge des Kegels und grössere Biegung. 3. *Hipp. subdilatata* und 4. *H. ellipticus* so wie 5. *H.?* insgesammt von Kutschlin sind schwer zu deutende und überhaupt unbestimmbare Bruchstücke. 6. *Caprina laminea* aus demselben Fundort.

1842. *A. d'Orbigny* Quelques considerations géologiques sur les Rudistes. Bull. soc. geolog. France T. XIII p. 148.

— — Quelques considerations zoologiques et geologiques sur les Rudistes. Annales sc. nat. T. XVII p. 173.

— — Considerations zoologiques et geologiques sur les Rudistes. Comptes rendus hebd. seances de l'acad. de sc. T. XIV. p. 221.

— — Voyage dans l'Amerique meridionale. V. IV Palaeontologie.

— *Ph. Matheron* Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du depart. des Bouches du Rhone.

1840—44. *A. E. Reuss* Geognostische Skizzen aus Böhmen. I. Th. Die Umgebung von Teplitz und Bilin. II. Die Kreidegebilde des westlichen Böhmens.

In diesem Verzeichnisse der böhm. Kreidepetrefacten werden neben den bereits von Geinitz (Charakterist.) angeführten noch *Hipp. Germari* Gein. *falcatus* Reuss und *pussilus* Reuss aus den Conglomeratschichten oder Hippuritenkalk beschrieben. *H. pussilus* stammt von Grossdorf und Debrno, die übrigen v. Kutschlin.

1844. *Gilles de la Fourette* Immense gisement d'Ichthyos. decouvert dans les environs de Vienne. Bull. soc. geolog. France T. II p. 312.

— *G. P. Deshayes* Observations sur les Rudistes. Bull. soc. geol. France Serie II T. I p. 518.

1845. *O. G. Costa* Atti del VII congresso degli scienziati italiani tenuto in Neapole.

1845—1846. *A. E. Reuss* Die Versteinerungen der böhm. Kreideformation Th. II.

Die Kenntniss der böhm. Rudisten wurde durch diese Arbeit wenig erweitert. Die hier beschriebenen Arten wurden bereits in 1840—44 Reuss Geologische Skizzen aus Böhmen namhaft gemacht. *Hipp. falcatus* wurde für Synonim von *Sph. Saxoniae* anerkannt. Doch beschränkte sich *Reuss* (p. 54) „darauf, die von Geinitz unterschiedenen Formen, deren mehrere vielleicht zusammenfallen dürften, beizubehalten, ohne immer im Stande zu sein, sie strenge zu sondern und so genau zu beschreiben, dass nicht noch viel zu wünschen übrig bliebe.“ Neben den hier angeführten Arten lagen *Reuss* noch viele andere, wegen ungünstigen Erhaltungszustandes unbestimmbare Exemplare von Korytzan vor.

1846. *Defrance* Sur une coquille d'Orthoceratites Bull. soc. geolog. France T. III p. 131.

— *G. Gemmellaro* Appendice sopra una nuova specie di Sferulite. Atti Acad. Gioenia di scienze nat. di Catania T. III p. 131.

1845—1847. *A. d'Orbigny* Mollusques vivants et fossiles, ou description de toutes les espèces des coquilles et de mollusques.

1847. *F. v. Hauer* in Haidinger Berichte über Mittheil. von Freunden der Naturwiss. B. I p. 142.

1847. *F. v. Hauer* Über Caprina Partschi eine neue Bivalve aus den Gosauschichten. Ibidem p. 109.

— *A. d'Orbigny* Considerations zoologiques sur la classe des mollusques brachiopodes. Annales scien. nat. T. VIII.

— Palaeontologie Française, Terrain crétacée. Brachiopodes.

— *P. de Ryckholt* Melanges Palaeontologiques. Memoires couronnées et Mem. d. sav. etr. T. XXIV Part. II.

1848. *J. W. Bailey* Notes concerning the minerals and fossils. J. W. Albert, Report of the Secretary of War . . . and mape of the examination of New Mexico p. 131.

— *G. Gemmellaro* Sopra una varieta della Hip. Fortisi Atti Acad. Gioenia lett. sc. et arti T. V p. 33.

— *J. Steenstrup* Uddöde Skaldyr of Hippuriternes og Cyathophylernes Slaegt. Oversigt k. Dansk. Selskap Forhandlingar p. 86.

1849. *L. Saemann* Observations sur quelques coquilles de la famille des Rudistes. Bull. soc. geol. France T. VI p. 280.

— *Deshayes* ibidem p. 285.

— *F. Roemer* Texas p. 409.

1849—50. *H. B. Geinitz* Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland.

Im Verzeichnisse der Versteinerungen findet man von Kutschlin *Rad. agariciformis, Hip. undulatus, subdilatatus, ellipticus,* von Bilín *falcatus,* von Grossdorf und Wodolka *H. Saxoniae* und von Tyssa *H. Germari.*

1850. *Fr. Dixon* The Geology and Fossils of the tertiary and cretaceous Formation of Sussex.

— *A. d'Orbigny* Prodrome de Palaeontologie stratigraphique Vol. II

* — *J. Steenstrup* Frorip. Tagsb. No. 130 p. 193.

1851. *Deshayes* Observations sur les Sphaerulites calceoloides Bull. soc. geol. France T. VIII p. 127.

— *A. d'Orbigny* Cours elementaire de Palaeontologie et de geologie stratigraphique T. II Fasc. 1 p. 92.

1852. *Bronn et Roemer* Lethaea geognostica.

— *E. G. Giebel* Deutschlands Petrefacten.

— *Ewald* Über Biradiolites. Zeitschr. deutsch. geolog. Ges. B. IV p. 503.

— *F. A. Quenstedt* Handbuch der Petrefaktenkunde.

— *F. Roemer* Die Kreidebildungen von Texas.

1853. *R. A. Philippi* Handbuch der Conchyliologie und Malacozoologie.

1853. *A. E. Reuss* Über zwei neue Rudistenspecies aus den alpinen Kreideschichten der Gosau. Sitzgsber. kais. Akad. Wiss. B. XI p. 923.

— *Michelin* Sur un fragment presumé d'Hippurite Bull. soc. geol. France T. X.

1854. *H. Coquand* Description geologique de Province de Constantine. Mem. soc. geol. France T. V p. 147.

— *F. Zekeli* Über Radioliten. Jahrb. k. k. geolog. Reichsanst. B. V p. 205.

— *A. E. Reuss* Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten der Ostalpen Denkschriften. kais. Akad. Wiss. B. VII.

1854—55. *S. P. Woodward* On the Structure and Affinities of the Hippuritidae. Quarter. Journ. geolog. Society V. X. Part. 1. p. 397. V. XI. p. 40.

*1853—55. *F. J. Pictet* Traité de palaeontologie ou hist. nat. des animaux fossiles.

1855. *E. Bayle* Sur la Structure des coquilles du genre Hippurites. Actes soc. helvetique sc. nat. reunie à la Chaux de Fonds p. 177.

— — Observations sur la structure des coquilles des Hippurites suivies des quelques remarques sur le Radiolites. Bull. soc. geol. France. T. XII. p. 772.

— *G. P. Deshayes* Quelques observations au sujet de la famille des Rudistes. Bull. soc. geol. France T. XII. p. 947.

1856. *E. Bayle* Note sur le Radiolites angulosus. Fischer et Bernardi Jour. Conchyliologie T. I. p. 370.

— — Notice sur une nouvelle espèce du genre Chama. Ibid. p. 365.

— — Observations sur les Rad. Jouanetti. Bull. soc. geol. France T. XIII. p. 102.

— — Observations sur le Rad. cornu pastoris. Ibidem p. 139.

— — Observations sur le Sphaer. foliaceus. Ibidem p. 71.

— *J. Ewald* Über die am nördlichen Harzrande vorkommenden Rudisten. Monat. Berichte Berliner Akad. Wiss. p. 596.

— *F. Lanza* Essai sur les formations geognostiques de la Dalmatie et sur quelques nouvelles espèces de Rad. et Hipp. Bull. soc. geol. France T. XIII. p. 127.

— *E. Otto* Einiges über Rudisten. Allgem. deutsche naturhist. Zeitung B. II. p. 195.

1856. *Vilanuova y Piera* Memoria geognostico-agricola sobre la provincia de Castellon. Mem. real academia ciencias Madrid T. IV. p. 575.

1857. *E. Bayle* Nouvelles observations sur quelques espèces de Rudistes. Bull. soc. geol. France T. XIV. p. 647.

— *J. Ezquerra del Bayo* Ensayo de una descripcion general de la estructura geologica del terreno de España en la Peninsula.

1858. *E. Bayle* Sur les Rudistes decouverts dans la craie de Maëstricht. Bull. soc. geol. France T. XV. p. 210.

— *H. Trautschold* Über die Geologie von Spanien Bull. soc. imper. des natur. Moscou.

1859. *H. Abich* Vergleichende Grundzüge der Geognosie des Kaukasus. Mem. de l'acad. imper. de sc. Sct. Petersbourgh T. VII. p. 359.

— *J. Binkhorst van der Binkhorst* Exquisse geologique et palaeontologique des couches cretacées du Limbourg.

— — Über Rudisten der Mastrichter Kreide. Mitth. an Prof. Bronn. Neues Jahr. für Mineral. Geognosie. Geologie p. 177.

— *H. Coquand* Synopsis des animaux et des vegetaux fossiles observès dans la formation cretacée du sud-ouest de la France. Bull. soc. geolog. France T. XVI.

— *J. Müller* Monografie der Petrefakten der Aachener Kreideformation. Supplementheft p. 16.

1862. *I. G. Chenn* Manuel de Conchyliologie T. II. p. 236.

1864. *Arnaud* De la distribution des rudistes dans la craie superieure du sud-ouest. Bull. soc. geol. France T. XXI.

— *Guiscardi* Studii sulla famiglia delle Rudiste. Atti dela reale acad. scien. fisiche math. Napoli.

1865. *M. Duncan & P. Wall* A notice of the geology of Jamaica especially with reference to the district of Clarendon. Quarter. Jour. geol. society v XXI. p. I.

— *E. d. Eichwald* Lethaea Rossica ou Palaeontologie de la Russie V. II. p. 355.

— *G. Gemmellaro* Caprinelidi de la zona superiore della Ciaca dei d'intorni di Palermo.

— *H. Wolf* Über die Gliederung der Kreideformation in Böhmen. Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt p. 183.

Führt irrthümlich die Rudisten (Hipp. undulatus und ellipticus) aus dem oberen und unteren Turon Böhmens an.

1866. *C. Giebel* Repertorium zu Goldfuss Petrefakten Deutschlands.
— *K. A. Zittel.* Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. Denkschrft. der kais. Akad. Wiss. B. XXV.
1867. *A. Pirona* Synodontites nuovo genere di Rudiste. Atti del regio Instituto veneto di sc. lett. et arti V. XII. p. 833.
— *D'Orbigny* Caprine. Dictionaire univ. d'hist. nat. T. III. p. 210.
— — Caprotine. Ibid. d. 211.
*1868. *Menenghini* Atti della societa ital. scienze nat. di Milano V. XI.
— *A. Pirona* Sopra una nuova specie di Hipp. polystylus. Ibidem V. XI. p. 508.
— — L'ippuritidi del colle di Medea nel Friuli Mem. del instituto Veneto di sc. lett. et arti V. XIV.
— *G. Laube* Petrefacten aus der Porphyrbreccie von Teplitz. Verhandl. k. k. geol. Reichsanstalt p. 434.
Führt unter Anderem auch *Caprina laminea* an.
1869. *A. Frič* Palaeontologische Untersuchungen der einzelnen Schichten in der böhm. Kreideformation I. Korytzaner Schichten. Archiv für naturwiss. Landesdurchf. Böhmens B. I.
Bisher das vollständigste Verzeichniss der böhmischen Rudisten mit genauer Angabe der Fundorte.
— *J. Krejčí* Allgemeine und orographische Verhältnisse so wie Gliederung der böhm. Kreideformation. Ibidem.
1870. *B. Lundgren* Om Rudister i Kritformationen i Sverge.
— *F. Roemer* Geologie von Oberschlesien.
1871. *F. Stoliczka* Palaeontologia indica. Cretaceous fauna V. III. p. 223.
1872. *Deshayes* Hippurite. Diction. univ. d'hist. nat. T. VII. p. 214.
— — Ichthyosarcolithe. Ibidem p. 530.
1873. *E. Bayle* Observations sur quelques espèces de Diceras. Bayan Etudes faites dans la collection de l'ecole des mines. F. 2.
— *Chaper* Observation sur une espèce du genre Plagioptychus Ibidem.
— *Munier Chalmas* Prodrome d'une classification des Rudistes. Journ. de Conchyliologie T. XXI. p. 71.
1871—75. *H. B. Geinitz* Das Elbethalgebirge in Sachsen I. Th. Palaeontographica XXI.
1875. *G. A. Pirona* Sopra una nuova specie di Radiolite. Atti reale instit. veneto di sc. lett. arti V. I.
1876. *F. B. Meek* Description of the cretaceous fossils. Exploring Expedition from Santa Fé to junction of Grand and Green River.

1877. *V. Kurz* Geologický nástin okolí Kutnohorského. První veřejná zpráva c. k. učitelského ústavu v Hoře Kutné.

Beschreibt die sehr interessanten Fundorte der Rudisten in der Umgebung von Kuttenberg.

— *F. Teller* Über neue Rudisten aus der böhm. Kreideformation. Stzgsber. kais. Akad. Wiss. B. LXXV.

Beschreibt zwei gelegentlich eines Ausfluges in einer Kluft am Schlossberg bei Teplitz gefundene neue Rudistenarten; nämlich *Sphaer. bohemicus* und *Caprina Haueri.*

1879. *M. Vacek* Über Vorarlberger Kreide. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. B. XXIX. p. 753.

1878—80 *Ph. Matheron* Recherches Palaeontologiques.

1881. *K. A. Zittel* Handbuch der Palaeontologie B. I.

1882. *R. Hoernes* Über die Analogien des Schlossaparates von Megalodon, Diceras und Caprina. Verhandl. k. k. geolog. Reichsanst. B. XXXII. p. 179.

— *Fr. Teller* Über die Analogien des Schlossapparates von Diceras und Caprina. Ibidem p. 131.

— *G. Boehm* Über die Beziehungen von Pachyrisma, Megalodon, Diceras und Caprina. Zeitschft. deutsch. geol. Gesell. B. XXXIV. p. 602.

— *J. Pethö* Über das Ligament und die innere Organisation der Sphaeruliten. Foldtani Közlöny. Geolog. Mittheilungen Jahrg. XII. p. 158.

— *Munier Chalmas* Etudes critiques sur les Rudistes. Bull. soc. geol. France T. X. p. 472.

1884. *G. Laube* Geologische Excursionen im Thermalgebiet des nordwestlichen Böhmens.

— *Г. Романовскій* Материалы для геологий туркестанскаво края.

— *Ch. White* On mezozoic fossils. Bull. of the united states geol. Survey Nro. 4.

1885. *Ch. White* On new cretaceous fossils from California. Ibidem Nro. 22.

1886. *Ph. Počta* Vorläufiger Bericht über die Rudisten der böhm. Kreideformation. Sitzgsber. k. böhm. Gesell. Wiss,

Es werden hier an 31 aus der böhm. Kreide stammenden Arten angeführt. Die Resultate dieses vorläufigen Berichtes dürften jedoch jetzt nach den an französischen und belgischen Rudisten gemachten Studien manche Änderungen erleiden.

— *H. Douvillé* Essai sur la Morphologie des Rudistes. Bull. soc. geol. France T. XIV. p. 389.

21.

Addition au mémoire présenté dans la séance du 15 Octobre 1886.

Par **M. Lerch.**

(Présenté dans la séance du 22 Avril 1887 par Mr. Ed. Weyr.)

Dans le mémoire que j'ai présenté à la Société dans la séance du 15. octobre 1886. j'ai montré que la fonction

$$(1) \qquad f(x) = \sum_{v=0}^{\infty} \frac{\cos 2^v \pi x}{2^v}$$

n'a pas de dérivée quand on suppose x rationnel de la forme $\frac{a}{2^\alpha}$ où a et α sont deux nombres entiers. Or l'ensemble des valeurs de x pour lesquelles la fonction $f(x)$ n'a pas de dérivée est beaucoup plus étendu de sorte qu'il n'y a à exclure que les valeurs de la forme

$$x = c_0 + \sum_{v=1}^{\infty} \frac{c_v}{2^v}$$

où c_0 est un nombre entier du même signe que x et où c_v est ou 0 ou 1, la série $c_n, c_{n+1}, c_{n+2} \ldots$ devant finalement prendre la forme

$$A, 0, A', 0, A'', 0 \ldots$$

où $A, A', A'' \ldots$ désigne ou 1 ou 1,1.

Pour toutes les autres valeurs de x la fonction (1) n'a pas de dérivée, tandis que pour les dites valeurs la question n'est pas encore résolue.

Soit en effet n un nombre entier positif et posons

$$h = \frac{1}{2^{n-1}};$$

un calcule facile nous donne la formule

$$\frac{f(x+3h)-f(x-3h)}{3h}=\frac{f(x+h)-f(x-h)}{h}$$

$$+4\sum_{\mu=1}^{n} 2^{\mu} sin^3 \frac{\pi}{2^{\mu-1}} sin 2^{n-\mu}\pi x$$

Donc si la dérivée $f'(x)$ existe, on doit avoir

$$\lim_{n=\infty}\sum_{\mu=1}^{n} 2^{\mu} sin^3 \frac{\pi}{2^{\mu-1}} sin 2^{n-\mu}\pi x = 0$$

ou ce qui est la même chose

(2) $$\lim_{n=\infty}\sum_{\mu=1}^{n} 2^{\mu} sin^3 \frac{\pi}{2^{\mu}} sin 2^{n-\mu}\pi x = 0$$

Mais on a

$$\sum_{\mu=1}^{2} 2^{\mu} sin^3 \frac{\pi}{2^{\mu}} sin 2^{n-\mu}\pi x$$

$$= 2\, sin 2^{n-1}\pi x + \sqrt{2}\,.\, sin 2^{n-2}\pi x.$$

$$\left|\sum_{\mu=3}^{n} 2^{\mu} sin^3 \frac{\pi}{2^{\mu}}\, s\, in^{2n-\mu}\pi x\right| < \sum_{\mu=3}^{\infty} 2^{\mu} sin^3 \frac{\pi}{2^{\mu}} < \frac{\pi^3}{48}$$

Posons alors

$$x = c_0 + \sum_{\nu=1}^{\infty}\frac{c_\nu}{2^\nu}$$

où c_0 est un nombre entier du même signe que x et où $c_\nu = 0$ ou 1. Supposons qu'il existe dans la série c_1, c_2, c_3, . . . une infinité des quaternes de la forme

(I) $$c_{n-2} = c_{n-1} = c_n = 1,\ c_{n+1} = 0.$$

Dans ce cas nous aurons

$$sin\ 2^{n-1}\pi x = -\ sin\ \pi\left(\frac{1}{2}+\frac{c_{n+2}}{8}+\dots\right)$$

$$sin\, 2^{n-2}\pi x = -\, sin\, \pi \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{c_{n+2}}{16} + \ldots\right)$$

et l'on voit qu'on a

$$-\, sin 2^{n-1}\pi x > sin\, \frac{3\pi}{4} = \sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$-\, sin 2^{n-2}\pi x > sin\, \frac{7\pi}{8} > \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}$$

Il en résulte l'inégalité

$$\left|\sum_{\mu=1}^{n} 2^{\mu} sin^3\, \frac{\pi}{2^{\mu}}\, sin 2^{n-\mu}\pi x\right| > \tfrac{1}{2} + \sqrt{2} - \frac{\pi^3}{48}$$

qui subsiste pour une infinité des valeurs de n, de sorte que la formule (2) est impossible, et par conséquent, la fonction (1) ne peut avoir une dérivée quand la série c_1, c_2, c_3, ... contient une infinité des quaternes de la forme (I).

Supposons en second lieu que la série c_1, c_2, c_3, ... contient une infinité des ternes de la forme

(II) $$c_{n-2} = c_{n-1} = 0,\ c_n = 1.$$

On a ici

$$sin 2^{n-1}\pi x = sin\, \pi \left(\frac{1}{2} + \frac{c_{n+1}}{4} + \ldots\right) > 0$$

$$sin 2^{n-2}\pi x = sin\, \pi \left(\frac{1}{4} + \frac{c_{n+1}}{8} + \ldots\right) > sin\, \frac{\pi}{4} = \sqrt{\frac{1}{2}}$$

ce qui nous donne l'inégalité

$$\left|\sum_{\mu=1}^{n} 2^{\mu} sin^3\, \frac{\pi}{2^{\mu}}\, sin 2^{n-\mu}\pi x\right| > 1 - \frac{\pi^3}{48}$$

qui prouve l'impossibilité de la formule (2). Donc la dérivée de la fonction $f(x)$ n'existe pas pour les valeurs de x pour lesquelles il y a une infinité des ternes de la forme (II).

Or chaque valeur de x qui n'appartient pas à celles qui ont été exclut donne une série c_1, c_2, c_3, ... contenant une infinité des quaternes (I) ou des ternes (II). Donc le théorème est démontré.

Note. Dans une lettre du 10 Février 1887, Mr. *Henri Vogt*, professeur au lycée de Rennes, m'a donné un extrait des leçons professées par *Bouquet* à la Sorbonne en 1882, qui se rapportaient aux séries de la forme

$$\sum_{\nu=1}^{\infty}\frac{\cos a_\nu x}{a_\nu}, \quad \sum_{\nu=1}^{\infty}\frac{\sin a_\nu x}{a_\nu},$$

les a_ν désignant des quantités réelles et positives quelconques assujeties à la condition

$$\lim_{n=\infty}\frac{\sum\limits_{\nu=1}^{n=1} a_\nu}{a_n}=0,$$

séries qui n'ont pas de dérivée quelle que soit la valeur de x. D'après ce théorème la série

$$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{\cos n!\, x}{n!}$$

considérée dans mon mémoire cité n'a pas de dérivée quelle que soit la valeur de x. C'est en ne conaissant pas ce beau résultat de l'éminent géomètre français que j'ai publié ma recherche qui maintenant est devenue superflue.

22.

Počtářské odvození základního vzorce pro linearnou transformaci elliptické transcendenty $\vartheta_1(u\,|\,\tau)$.

Napsal **M. Lerch.**

(Předložil prof. dr. Edv. Weyr ve schůzi dne 6. května 1887.)

R. 1817. uveřejnil *Cauchy* v Bulletin de la Société Philomatique větu vyjadřující vztah mezi funkcemi $\vartheta_3(o\,|\,\tau)$, $\vartheta_3\left(o\,\middle|\,-\frac{1}{\tau}\right)$ *), kterýžto

*) Soudím tak pouze z citátu *Cauchyho* obsaženém v pojednání jeho z r. 1840. v V. svazku žurnálu *Liouville-ova*, any pražské knihovny neobsahují řečeného Bulletinu.

výsledek později r. 1823. v Journal de l'École Polytechnique, cah. 19. *Poissonem* znovu byl nalezen. Jelikož methoda *Poissonova* připouští zobecnění na případ funkce $\vartheta_3(u\,|\,\tau)$, a jest pouhým zvláštním případem obecné Poissonovy transformace řad, která poskytne na př. linearnou transformaci všech funkcí elliptických po cestě ovšem poněkud namahavé, citoval jsem v některých dosud netištěných pracích vzorec pro linearnou transformaci funkce $\vartheta_3(u\,|\,\tau)$ jakožto *Poissonův*, což nadále opraviti hodlám v ten smysl, že naznačím vztahy funkcí $\vartheta_\alpha(u\,|\,\tau)$ a $\vartheta_{\alpha'}\left(\frac{u}{\tau}\,\middle|\,-\frac{1}{\tau}\right)$ jakožto vzorce *Cauchy-Poissonovské*, třeba tyto nebyly řečenými geometry zřejmě vytknuty; což tím jest odůvodněno, že ze vzorce výše uvedeného dají se ostatní obecné snadno odvoditi.

V pozůstalosti *Gaussově* naleză se několik důkazů těchto vzorců ve tvaru obecném, z nichž aspoň některé spadají bezpochyby v dobu před r. 1820. Na straně 442. sebraných jeho spisů v třetím dílu nachází se skizza, začínající slovy „Zum Beweise der schönen Lehrsätze der Reciprocität wird folgendes dienen.“ „*Krásné věty reciprocity*“ značí tu bezpochyby nejen poučky z theorie kvadratických zbytkův (zákon *Legendreův*), ale též vzorce Cauchy-Poissonovské, z nichž se dají tyto věty odvoditi. V této črtě *Gauss* pokusil se o důkaz řečených vzorců založený na dvojnásobném součinu, kterým lze vyjádřiti funkci $\vartheta_3(u\,|\,\tau)$. Leč nedošel cíle, a sám pak ke konci nespolehlivosť výsledku vytknul; leč i kdyby byl se nedopustil nedopatření, nebyl by ještě důkaz býval ukončen, poněvadž by zbývalo ještě ustanoviti jistou konstantu závislou na parametru τ. Ve drobných zprávách, které přinášívá *Časopis pro pěstování math. a fys.*, hodlám vysvětliti původ *Gaussova* nedopatření, na tomto pak místě ukáži, jak lze skutečně užiti základní myšlénky *Gaussovy* k důkazu věty Cauchy-Poissonovské, při čemž zvolím za východisko *Weierstrassovu* funkci $\sigma(u\,|\,\omega,\ \omega')$.

Funkce tato dána jest součinem

$$(1)\qquad \sigma(u\,|\,\omega,\ \omega') = u\,\prod_w{}' \left(1 - \frac{u}{w}\right) e^{\frac{u}{w} + \frac{1}{2}\left(\frac{u}{w}\right)^2},$$

v němž w má obdržeti všecky hodnoty tvaru

$$w = 2\mu\omega + 2\nu\omega',$$

kde μ, ν jsou kladná neb záporná čísla celistvá s vyloučením kombinace $\mu = \nu = 0$.

Předpokládejme, že imaginarní část veličiny $\frac{\omega'}{\omega} = \tau$ je kladná, a znamenejme $u = 2\omega . v$. Pak bude

$$\sigma(u) = 2\omega . \left[v \mathop{\Pi'}_{\mu=-\infty}^{\infty} \left(1 - \frac{v}{\mu}\right) e^{\frac{v}{\mu}} \right] e^{\frac{1}{2} v^2 \Sigma' \frac{1}{\mu^2}} \mathop{\Pi}_{\nu} \mathop{\Pi}_{\mu} \left(1 - \frac{u}{w}\right) e^{\frac{u}{w} + \frac{1}{2}\left(\frac{u}{w}\right)^2},$$

kde v součinu Π' a v součtu Σ' má se vynechati člen $\mu = 0$, a kde poslední dvojnásobný součin vztahuje se k hodnotám

$$(\mu = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots), \quad (\nu = \pm 1, \pm 2, \ldots)$$

Tu jest pak dle známé věty

$$v \mathop{\Pi'}_{\mu} \left(1 - \frac{v}{\mu}\right) e^{\frac{v}{\mu}} = \frac{\sin \pi v}{\pi},$$

$$\mathop{\Pi}_{\mu} \left(1 - \frac{u}{w}\right) e^{\frac{u}{w}} = \mathop{\Pi}_{\mu} \frac{2\mu\omega + 2\nu\omega' - u}{2\mu\omega + 2\nu\omega'} e^{\frac{u}{2\mu\omega + 2\nu\omega'}}$$

$$= \frac{\nu\tau - v}{\nu\tau} e^{\frac{v}{\nu\tau}} \mathop{\Pi'}_{\mu} \frac{\left(1 - \frac{v - \nu\tau}{\mu}\right) e^{\frac{v - \nu\tau}{\mu}}}{\left(1 + \frac{\nu\tau}{\mu}\right) e^{-\frac{\nu\tau}{\mu}}} e^{\frac{v}{\nu\tau + \mu} - \frac{v}{\mu}}$$

$$= -\frac{\sin(v - \nu\tau)\pi}{\sin \nu\tau\pi} e^{v\pi \cot \nu\tau\pi},$$

takže obdržíme

$$\sigma(u) = \frac{2\omega}{\pi} e^{\frac{1}{2} u^2 \Sigma^* \frac{1}{w^2}} \sin \pi v \mathop{\Pi}_{\nu = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \ldots} \frac{\sin(\nu\tau - v)\pi}{\sin \nu\tau\pi} e^{v\pi \cot \nu\tau\pi}.$$

Spojíme-li v součinu posledním vždy dva činitele odpovídající protivným hodnotám ν, obdrží tento tvar

$$\mathop{\Pi}_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(n\tau + v)\pi . \sin(n\tau - v)\pi}{\sin^2 n\tau\pi};$$

klademe-li pak, jak zvykem,

$$q = e^{\tau\pi i}, \quad \xi = e^{v\pi i},$$

a uvážíme-li známé vzorce

$$\begin{aligned} -2i\, sin(n\tau + v)\pi &= q^{-n}\xi^{-1}(1 - q^{2n}\xi^2), \\ -2i\, sin(n\tau - v)\pi &= q^{-n}\xi(1 - q^{2n}\xi^{-2}), \\ -2i\, sin n\tau\pi &= q^{-n}(1 - q^{2n}), \end{aligned}$$

obdržíme

$$(2) \qquad \sigma(u \mid \omega, \omega') = \frac{2\omega}{\pi} e^{\eta \frac{u^2}{2\omega}} sin \frac{\pi u}{2\omega} \prod_{n=1}^{\infty} \frac{(1 - q^{2n}\xi^2)(1 - q^{2n}\xi^{-2}}{(1 - q^{2n})^2},$$

kde jsme položili

$$\eta = \omega \sum{}^* \frac{1}{w^2} = \omega \sum_{\nu,\, \mu}{}^* \frac{1}{(2\mu\omega + 2\nu\omega')^2},$$

užívajíce hvězdičky u znamení součtu Σ^* k naznačení, že se má týž předem určiti vůči μ a po té vůči ν, takže bude

$$(2^a) \qquad \eta = \frac{\omega}{4} \lim_{\beta=\infty} \lim_{\alpha=\infty} \sum_{\mu,\, \nu}{}' \frac{1}{(\mu\omega + \nu\omega')^2}, \quad \begin{pmatrix} \mu = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots \pm \alpha \\ \nu = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots \pm \beta \end{pmatrix}$$

Užijeme-li pak označení ustáleného

$$(3) \qquad \vartheta_1(v \mid \tau) = 2q^{\frac{1}{4}} sin \pi v \prod_{n=1}^{\infty} (1 - q^{2n})(1 - q^{2n}\xi^2)(1 - q^{2n}\xi^{-2}),$$

přejde vztah (2) na tvar

$$(4) \qquad \sigma(u \mid \omega, \omega') = 2\omega e^{\eta \frac{u^2}{2\omega}} \frac{\vartheta\left(\frac{u}{2\omega} \middle| \frac{\omega'}{\omega}\right)}{\vartheta_1'\left(o \middle| -\frac{\omega'}{\omega}\right)},$$

při čemž dlužno opakovati, že pomyslná část veličiny $\frac{\omega'}{\omega}$ je kladná, takže $|q| < 1$. Za této podmínky bude též pomyslná část veličiny $-\frac{\omega}{\omega'}$ kladnou, i obdržíme podobnými úvahami jako předešle

$$(4') \qquad \sigma(u \mid \omega, \omega') = 2\omega' e^{\eta' \frac{u^2}{2\omega'}} \frac{\vartheta_1\left(\frac{u}{2\omega'} \middle| -\frac{\omega}{\omega'}\right)}{\vartheta_1'\left(o \middle| -\frac{\omega}{\omega'}\right)},$$

kde

$$(2^b)\quad \eta' = \frac{\omega'}{4} \lim_{\alpha=\infty} \lim_{\beta=\infty} \sum_{\mu,\nu}{}' \frac{1}{(\mu\omega + \nu\omega')^2}, \quad \begin{pmatrix} \mu = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots \pm \alpha \\ \nu = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots \pm \beta \end{pmatrix}$$

Z rovnice (3) snadno se obdrží

$$(5)\qquad \begin{cases} \vartheta_1(v+1) = -\vartheta_1(v) \\ \vartheta_1(v+\tau) = -\vartheta_1(v)\, e^{-\pi i(2v+\tau)} \end{cases}$$

Prvá z těchto rovnic poskytne ve spojení s (4′)

$$(6)\qquad \sigma(u + 2\omega' \,|\, \omega, \omega') = -\sigma(u \,|\, \omega, \omega') e^{2\eta'(u+\omega')}$$

Kombinujeme-li druhou z rovnic (5) s rovnicí (4), a porovnáme-li výsledek s rovnicí (6), obdržíme vztah

$$(7)\qquad \eta\omega' - \eta'\omega = \frac{\pi i}{2}.$$

Porovnejme nyní vzorce (4), (4′), kladouce opět $u = 2\omega v$, i obdržíme

$$(8)\qquad \vartheta_1(v \,|\, \tau) = \tau \frac{\vartheta_1'(o \,|\, \tau)}{\vartheta_1'\left(o \,\middle|\, -\frac{1}{\tau}\right)} e^{-\frac{v^2 \pi i}{\tau}} \vartheta_1\left(\frac{v}{\tau} \,\middle|\, -\frac{1}{\tau}\right).$$

Abychom určili veličinu

$$(8^a)\qquad \frac{\vartheta_1'(o \,|\, \tau)}{\vartheta_1'\left(o \,\middle|\, -\frac{1}{\tau}\right)} = \varphi(\tau),$$

vyjadřme čitatele i jmenovatele levé strany nekonečným součinem, a utvořme jeho logarithmickou derivaci. Jelikož tu

$$\vartheta_1'(o \,|\, \tau) = 2\pi q^{\frac{1}{4}} \prod_{n=1}^{\infty} (1 - q^{2n})^3, \quad q = e^{\tau\pi i},$$

$$\vartheta_1'\left(o \,\middle|\, -\frac{1}{\tau}\right) = 2\pi \mathfrak{q}^{\frac{1}{4}} \prod_{n=1}^{\infty} (1 - \mathfrak{q}^{2n})^3, \quad \mathfrak{q} = e^{-\frac{1}{\tau}\pi i},$$

obdržíme

$$\frac{dlg\vartheta'_1(o\,|\,\tau)}{d\tau} = \frac{\pi i}{4}\left(1 - 24\sum_{n=1}^{\infty}\frac{nq^{2n}}{1-q^{2n}}\right)$$

$$= \frac{\pi i}{4}\left(1 - 24\sum_{n=1}^{\infty}\sum_{m=1}^{\infty} nq^{2mn}\right) = \frac{\pi i}{4}\left(1 - 24\sum_{m=1}^{\infty}\frac{q^{2m}}{(1-q^{2m})^2}\right)$$

Nahradíme-li zde q hodnotou $e^{\tau\pi i}$, bude tedy

$$\frac{d}{d\tau}\,lg\vartheta'_1(o\,|\,\tau) = \frac{\pi i}{4}\left(1 + 6\sum_{m=1}^{\infty}\frac{1}{sin^2 m\tau\pi}\right)$$

a poněvadž

$$\frac{\pi^2}{sin^2 m\pi\tau} = \sum_{n=-\infty}^{\infty}\frac{1}{(n+m\tau)^2},$$

obdržíme

$$\frac{d}{d\tau}\,lg\vartheta'_1(o\,|\,\tau) = \frac{\pi i}{4} + \frac{3i}{4\pi}\sum_{m=-\infty}^{\infty}{}'\sum_{n=-\infty}^{\infty}\frac{1}{(n+m\tau)^2}$$

Avšak

$$\frac{\pi^2}{3} = \sum_{n=-\infty}^{\infty}{}'\frac{1}{n^2},$$

a tedy bude

$$\frac{d}{d\tau}\,lg\vartheta'_1(o\,|\,\tau) = \frac{3i}{4\pi}\left[\sum_{n=-\infty}^{\infty}\frac{1}{n^2} + \sum_{n=-\infty}^{\infty}{}'\sum_{n=-\infty}^{\infty}\frac{1}{(n+m\tau)^2}\right].$$

Dle vzorce (2^a) rovná se výraz v závorce hodnotě $4\omega\eta$ a tedy máme

$$\frac{d}{d\tau}\,lg\vartheta'_1(o\,|\,\tau) = \frac{3i}{\pi}\,\eta\omega'\,.\,\frac{\omega}{\omega'},$$

a podobně nalezneme

$$\frac{d}{d\tau}\,lg\vartheta'_1\left(0\,\middle|\,-\frac{1}{\tau}\right) = \frac{3i}{\pi}\,\eta'\,\omega'\,.\,\frac{1}{\tau^2} = \frac{3i}{\pi}\,\eta'\,\omega\,.\,\frac{\omega}{\omega'}$$

takže bude dle (8^a)

$$\frac{dlg\varphi(\tau)}{d\tau} = \frac{3i}{\pi}\,.\,\frac{\omega}{\omega'}\,(\eta\omega' - \eta'\omega)$$

a dle (7)

$$\frac{d\lg\varphi(\tau)}{d\tau} = -\frac{3}{2\tau}$$

z čehož se obdrží

$$\tau\varphi(\tau) = \sqrt{\frac{a}{\tau}},$$

kde a je numerická stálá. Tato se ustanoví, volíme-li $\tau = i$; pak bude totiž $\varphi(i) = 1$, a tedy $\sqrt{\frac{a}{i}} = i$, takže bude

$$\tau\varphi(\tau) = i\sqrt{\frac{i}{\tau}}.$$

Levá strana jest dána jednoznačně a sice pouze pro hodnoty τ, jichž pomyslná část je kladná; odmocnina $\sqrt{\frac{i}{\tau}}$ má pro $\tau = i$ míti hodnotu $+1$ a nikoli -1; jelikož existuje pouze jedna hodnota dvojznačné funkce $\sqrt{\frac{i}{\tau}}$, která odpovídá *řezu* podél osy realné a má hodnotu 1 pro $\tau = i$, hodnota to, *jejíž realná část jest kladnou*, a již znamenáme $\left(\sqrt{\frac{i}{\tau}}\right)$ po příkladu *Kroneckera*, bude

$$\tau\varphi(\tau) = i\left(\sqrt{\frac{i}{\tau}}\right),$$

a tedy dle (8)

$$\vartheta_1(v\,|\,\tau) = i\left(\sqrt{\frac{i}{\tau}}\right) e^{-\frac{v^2\pi i}{\tau}}\, \vartheta_1\left(\frac{v}{\tau}\,\middle|\, -\frac{1}{\tau}\right),$$

což jest vzorec, který jsme chtěli počtem vyvinouti.

23.

Chemische Analyse des Wassers von Lahovic. Zur Kenntniss der Zusammensetzung der Prager Wasserleitungen.

Vorgetragen von Prof. **Fr. Štolba** am 6. Mai 1887.

Chemische Analyse des Wassers von Lahovic.

Da es sich zur Zeit darum handelt, zu entscheiden, ob das in der Nähe von Lahovic bei Radotín erbohrte Wasser sich zum Trinken für die Bewohner Prags eignen würde, wird dasselbe chemisch und bacteriologisch untersucht.

In Folgendem lege ich die Ergebnisse meiner neuesten chemischen Analysen des aus dem Hauptbrunnen geschöpften Wassers vor und schliesse zum Vergleiche zwei Analysen des Wassers aus demselben Brunnen vom Jahre 1882 an.

Es muss bemerkt werden, dass das analysirte Wasser vollkommen klar, ohne Geruch und Geschmack war, und wohl verschlossen auch beim langen Stehen unverändert blieb.

Die Temperatur des Wassers betrug bei den im Sommer des Jahres 1882 geschöpften Proben im Mittel 9·9° Cels. Der Hauptbrunnen lieferte im Laufe des Monates Jänner täglich etwa 80.000 Hektoliter Wasser, ohne dass ein bedeutendes Sinken des Wasserspiegels beobachtet worden wäre.

Das Wasser enthält in einem Liter folgende Bestandtheile in Milligrammen. Probe vom:

		31. Jänner 1887.	*12. März 1887.*	*15. Juni 1882.*	*15. Juli 1882.*
Kaliumoxid . .	K_2O	8·71 Mg	9·625 Mg	12·20 Mg	7·52 Mg
Natriumoxid . .	Na_2O	9·29 „	9·48 „	8·75 „	8·50 „
Kalk	CaO	88·45 „	88·30 „	84·10 „	77·28 „
Magnesia . . .	MgO	17·83 „	18·51 „	18·30 „	17·00 „
Eisenoxid . . .	Fe_2O_3	0·40 „	0·34 „	Spuren	Spuren
Manganoxidul .	MnO	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Schwefeltrioxid .	SO_3	24·50 „	25·27 „	19.30 „	18·40 „
Stickstoffpentoxid	N_2O_5	2·82 „	3·29 „	4·70 „	4·20 „
Kohlendioxid					
in den Bicarbonaten	CO_2	158·36 „	159·42 „	160·98 „	145·20 „
	freies	27·00 „	— „	36·00 „	25·08 „

		31. Jänner 1887.	12. März 1887.	15. Juni 1882.	15. Juli 1882.
Siliciumdioxid .	SiO_2	9·60 Mg	8·30 Mg	9·00 Mg	9·00 Mg
Chlor	Cl	9·25 „	9·38 „	8·19 „	6·43 „
Phosphorpentoxid	P_2O_5	0·22 „	0.22 „	Spuren	Spuren
Organische Stoffe		4·87 „	6·00 „	Spuren	Spuren
Verdampfrückst. (150° C)		253·50 „	258·00 „	242·00 „	221·00 „
Die Gesammthärte des Wassers betrug		11·32 Gr.	11·40 Gr.	11·0°	10·1°

Ausser den angeführten Bestandtheilen wurden noch Spuren von Lithion, Borsäure und sehr geringe Spuren von Ammoniak nachgewiesen.

Das analysirte Wasser enthielte demnach nach anderer Zusammenstellung in einem Liter folgende Bestandtheile in Milligrammen bezüglich der Probe vom:

	31/1 1887. Mg	12/3 1887 Mg	15/6 1882. Mg	15/7 1882. Mg
Kohlensaures Magnesium $MgCO_3$.	37·260	38·690	38·43	35·70
Kohlensaures Calcium $CaCO_3$ . . .	135·805	135·296	137·19	122·50
Schwefelsaures Kalium K_2SO_4 . .	16·091	17·782	22·54	13·89
Schwefelsaures Natrium Na_2SO_4 . .	2·651	2·919	3·64	6.64
Schwefelsaures Calcium $CaSO_4$ . .	26·564	26·297	11·75	14.79
Salpetersaures Calcium $Ca(NO_3)_2$.	4.280	4·996	7·14	6·38
Chlornatrium NaCl	15·260	15·474	13·51	10·61
Siliciumdioxid SiO_2	9·600	8·300	9·00	9·00
Halbgebundenes Kohlendioxid CO_2 .	79·180	79.710	80.49	77·60
Freies Kohlendioxid	27·000	—	36·00	25·08
Phosphorsaures Eisenoxid	0·620	0·650	Spuren	Spuren
Organische Stoffe	4·870	6·000	Spuren	Spuren

Zur Kenntniss der Zusammensetzung des Wassers der Prager Wasserleitungen.

Ein Bild der Zusammensetzung des Wassers der Prager Wasserleitungen mögen die folgenden Analysen liefern, wobei bemerkt wird, dass sämmtliche Proben am 8. Jänner l. J. geschöpft wurden. Ein Theil der Analysen bezieht sich auf das Wasser, welches das Podoler Wasserwerk liefert, und auf die Wasserständer, die von diesem versorgt werden. Die anderen Analysen beziehen sich auf das Altstädter Wasserwerk und seine zugehörigen Wasserständer.

Die Wasserprobe:

Enthält in einem Liter Milligramme	Moldauwasser aus dem Hauptarme in Podol 1	Ausfluss der Wasserleitung in Podol 2	Wasserständer der Citadelle in Vyšehrad 3	Nördliches Wasserreservoire in der Sokolstrasse 4	Wasserständer des Irrenhauses in Slup 5	Offener Wasserbehälter in der Apolinargasse 6	Ausfluss der Altstädter Wasserleitung I	Wasserständer bei den Barmherzigen II	Offener Wasserbehälter am Marienplatz III	Wasserständer am Bergstein IV
Kaliumoxid K_2O	6·06	7·59	—	—	—	—	—	—	—	—
Natriumoxid Na_2O	8·62	5·60	—	—	—	—	—	—	—	—
Kalk CaO	21·14	27·33	27·78	18·57	27·33	18·87	22·35	22·05	21·89	22·35
Magnesia MgO	7·67	8·13	8·13	7·22	9·03	6·32	7·22	6·55	6·77	6·77
Eisenoxidul FeO	—	3·73	3·11	—	2·10	—	2·33	—	—	3·69
Eisenoxid Fe_2O_3	1·08	—	—	2·14	—	1·30	—	1·50	1·70	—
Manganoxidul MnO	Spuren	0·91	1·21	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	0·64
Schwefeltrioxid SO_3	7·11	5·63	6·32	7·45	5·86	5·05	9·58	8·72	9·37	9·13
Stickstoffpentoxid N_2O_5	1·88	0·63	1.57	1·88	0·63	2·19	1·88	1·57	1·88	1·88
Kohlendioxid einfach gebundenes CO_2	25·02	29·51	28·52	22·46	29·51	21.64	22·62	21·64	21·64	21·64
Siliciumdioxid SiO_2	9·40	6·00	7·00	11·20	7·70	6·00	8·60	8·30	8·60	7·40
Chlor Cl	5·26	5·26	4·86	4·93	4·73	5·45	5·26	6·70	5.26	4·93
Organische Stoffe	12·95	17.98	15·26	8·36	18·51	16·13	16·17	11·06	9·00	15·21
Verdampfrückstand	106·08	117·9	111.14	97·64	107·08	93·8	106·6	101·5	94·20	99·71
Härte des Wassers	3·18°	3·86°	3·91°	2·86°	3·99°	2·77°	3·24°	3·11°	3·13°	3·18°

Zu der vorliegenden Tabelle muss zunächst bemerkt werden, dass das grosse Wasserreservoire in der Sokolstrasse zeitweilig auch das Wasser eines anderen Wasserwerkes aufnimmt.

Das Moldauwasser gelangt zunächst in den beiden genannten Wasserwerken mittelst eisernen Drainröhren durch mächtige Sandschichten in die Filtrirbrunnen, wird hier gehoben und von da weiter geleitet.

Ausser dem Moldauwasser gelangt jedoch in die Filtrirbrunnen ein Quellwasser, welches Eisen- und Manganverbindungen enthält und härter ist wie das Moldauwasser. Dies erklärt sich dadurch, dass das betreffende Quellwasser in den der Silurformation angehörigen Schiefern entspringt, welche viel Pyrit enthalten, dessen Verwitterung Anlass giebt zur Bildung von Eisensulfat, welches durch das im Wasser gelöste Calciumcarbonat zersetzt wird. Das im Wasser gelöste Eisencarbonat bildet bei Luftzutritt Eisenhydroxid, welches sich zum grössten Theile aus dem Wasser langsam absetzt. Dieser Gehalt des Wassers an gelösten Eisenoxidulverbindungen und suspendirtem Eisenhydroxid sowie der mitunter reichlich vorkommenden Manganverbindungen gab seiner Zeit Anlass zu vielen Klagen von Seite der Bewohner Prags, da sich ein solches eisenhaltiges Wasser zu manchen Zwecken nicht wohl eignet. Seitdem jedoch die Ursache des Eisengehaltes ermittelt wurde, konnte durch geeignete Maassnahmen die Calamität beseitigt oder doch sehr vermindert werden.

24.

Neue Beiträge zur Kenntniss der Flora von Ost-Rumelien und Bulgarien.

Vorgetragen von Dr. J. Velenovský am 6. Mai 1887.

(Mit 1 Tafel.)

Nach einer sechsmonatlichen Reise (Dank der ausgezeichneten Communication in orientalischen Balkanländern!) ist mir aus Rumelien eine umfangreiche Sammlung getrockneter Pflanzen zugekommen, welche der eifrige Forscher, Herr H. *Škorpil*, Professor in Sliven, auf seinen zahlreichen Reisen in verschiedenen Gegenden Rumeliens sammelte. Die grösste Zahl der Arten stammt aus der Umgebung von Sliven

und den nahen Balkanabhängen. Einige Seltenheiten sammelte er auch bei Aitos. Einen kleinen Beitrag von Philippopel lieferte sein Bruder, H. R. *Škorpil*, Professor in Philippopel. Nachdem H. *Škorpil* im Herbste nach Sofia transferirt worden ist, sammelte er noch in den Herbstmonaten etwa 200 Arten in der Ebene von Sofia, welche auch in dieser Abhandlung verzeichnet sind. Zu denselben fügte ich noch jene Arten bei, welche ich selbst auf meiner Reise im Jahre 1885 in Bulgarien sammelte, aber bis jetzt nicht veröffentlichte. Bei gründlichem Studium dieses allen Materiales revidirte ich nochmals alle Arten, welche ich bereits in meiner Abhandlung „Beitr. zur Kenntn. der bulg. Flora", Abh. d. kön. Ges. d. Wiss. Prag 1886, publicirte. Darauf beziehen sich einige Correcturen und Nachträge, für welche ich theilweise auch R. *v. Uechtritz* mit grösstem Danke verbunden bin. Einen nicht geringeren Dank muss ich ebenso H. V. *v. Janka* für seinen freundlichen Rath, mit dem er mich in liebenswürdigster Weise unterstützt, auf dieser Stelle aussprechen.

In dieser Arbeit sind auch diejenigen Arten verzeichnet, welche in der ganzen Europa zu den gewöhnlichsten Erscheinungen angehören, da es bei der mangelhaften Kenntniss der Flora des europäischen Orients immer sehr wichtig ist, zu erforschen, in welchen Verhältnissen diese Arten hier vorkommen. Die für Europa neuen Arten sind fett gedruckt. Eine auffallend grosse Anzahl der Slivenischen Arten ist schon aus der Umgebung von Constantinopel bekannt.

Thalictrum minus L. Sliven. Kahle Form, wie sie überhaupt in Böhmen und anderwärts in Mitteleuropa wächst. T. *aquilegifolium* L. Sliven. — T. *galioides* Nestl. Sliven, Kavaklij.

Ranunculus sardous Crtz. Sliven-Ebene. — R. *arvensis* L. Sliven. — R. *oxyspermus* M. B. Sliven, Kermenlij, Čajrlij. — R. *millefoliatus* Vahl. Sliven.

Ceratocephalus falcatus Pers. Philippopel.

Clematis Viticella L. Sliven, Aitos, Philippopel. — C. *Vitalba* L. Sliven.

Anemone ranunculoides L. Sliven. — A. *silvestris* L. Sliven. — *Pulsatilla patens* Mill. Sliven. — P. *vulgaris* Mill. Sliven.

Adonis vernalis L. Jambol, Sliven. — A. *flammea* Jacq. Sliven-Sotira. — A. *aestivalis* L. Sliven.

Isopyrum thalictroides L. Sliven.

Delphinium orientale J. Gay. Sliven-Ebene.

Helleborus odorus W. K. Philippopel, Razgrad.

Nigella sativa L. Bejkjöj.

N. *foeniculacea* DC. Sliven. Caule *recto* saepius *supra medium ramoso,* ramis *rectis*, *stricte patentibus*, foliorum segmentis linearibus *plus 1 mm latis angulis acutis* patentibus, floribus a foliis summis demum remotis, perigonii laminis *viridi-albis nonunquam coerulescentibus,* folliculis 5 ad medium connexis, *rostris patentibus aequilongis.*

Übrigens stimmt diese Pflanze mit der N. *arvensis* L., wie sie z. B. in Böhmen wächst, überein. Die entsprechenden Merkmale der N. *arvensis* L. sind: Stengel hin und her gebogen, vom Grunde aus mit weit abstehenden, nicht geraden Ästen. Blattzipfel sehr schmallineal (kaum 1 mm breit), unter stumpfen Winkeln auseinandertretend. Perigonblättchen weiss und blau, schwach ins Grüne ziehend. Fruchtblätter länger als ihre Schnabel, gerade vorgestreckt. Die Pflanze gewöhnlich kleiner, die Blüten bedeutend grösser.

Ich halte diese zwei Arten für verschieden. Die Pflanze, welche *Sintenis* als N. *foeniculacea* in Dobrudscha sammelte, stimmt mit der rumelischen gut überein. N. *tuberculata* Grsb. gehört gewiss zur N. *foeniculacea* DC., denn die von *Grisebach* angedeuteten Merkmale erscheinen in demselben Masse auch bei N. *foeniculacea.* In wie weit die N. *divaricata* Beaupr. von unserer Pflanze verschieden ist, ist mir bis jetzt unbekannt. N. *aristata* Sm., wiewohl der N. *foeniculacea* DC. nahe verwandt, ist von dieser specifisch verschieden.

Ficaria verna Huds. Sliven. — F. *calthaefolia* Rchb. Sliven, Philippopel.

F. *pumila* sp. n. Caule 3—7 cm longo procumbente basi pluries ramoso et dense folioso, foliis *ovato-oblongis, auriculis basilaribus linea recta contingentibus* subcrenulatis integrisve, pedunculis longis, basi *longe lateque hyaline marginatis,* sepalis ellipticis *luteis* vel *basi albis membranaceis*, petalis oblongis, luteis, acheniis ovato-rotundis, breviter apiculatis, puberulis.

In montanis Balcani Slivenensis.

Eine gute, wahrscheinlich alpine Art der Balkanhalbinsel. Die Pflanze ist kleiner als F. *verna,* die Blüten aber etwa gleich gross. Die Kelchblätter sind dünn-häutig, gewöhnlich gelb und weiss gefärbt. Die Blätter sind auffallend dicklich. F. *verna* Huds. unterscheidet sich von unserer neuen Art folgendermassen: Blätter eiförmig, am Grunde durch geöffneten Winkel herzförmig ausgerandet, deutlich gekerbt und auf den Stielen nicht so lang und breit häutig berandet. Kelchblätter grünlich. Früchtchen deutlich geschnäbelt und *beinahe 2mal so gross.* Stengel mit längeren, liegenden Ästen.

F. *pumila* scheint eine für den Balkan vicariirende Art der F. *fascicularis* C. K. (Ran. edulis Boiss.) des Caucasus und der F. *peloponesiaca* Nym. (R. ficarioides Bor. et Chb.) des Taygetus zu sein. Die erstere unterscheidet sich durch: „carpellis glabris oblongo-clavatis", die andere: „foliis obtuse inciso-lobatis, carpellis glabris oblongis". Übrigens sind es drei nahe verwandte Arten.

Eine ganz ähnliche Art sah ich unter den Pflanzen, welche H. *Bornmüller* in Hercegovina und Montenegro sammelte. Dieselbe stammt auch von hohen Gebirgen.

Trifolium pannonicum Jacq. Sliven. — T. *ochroleucum* L. Sliven. — T. *montanum* L. Sliven. — T. *medium* L. Sliven. Stipulis herbaceis linearibus. Mit der böhmischen Pflanze identisch, nicht das T. patulum Tsh. — T. *alpestre* L. Sliven, Rhodopen. — T. *arvense* L. Karamisal, Sliven. — T. *fragiferum* L. Sliven. — T. *repens* L. Sliven, Aitos, Philippopel. — T. *hybridum* L. Sliven, Karnabad. — T. *elegans* Savi. Sliven, Karnabad. Eine gute Art! T. *patens* Schreb. Ichtiman. —

T. purpureum Lois. Sliven, Sedlarovo, Aitos. — *T. angustifolium* L. Sliven. — *T. resupinatum* L. Sliven. — *T. campestre* Schreb. Sliven. — T. *pallidum* W. K. Petrohan-Balkan bei Sofia. — T. *hirtum* All. Sliven. — T. *filiforme* L. (T. micranthum Savi. T. capilliforme Del.) Sliven. — Die echte, gracile, südeuropäische Art! — T. *Parnassi* Boiss. Rhodopen-Gebirge bei Philippopel. Mit der Pflanze, welche *Heldreich* am Parnass sammelte, identisch. Durch die dünnhäutigen Nebenblätter, breiten Kelchzähne und kurzen Blütenkronen sehr ausgezeichnet. — T. *supinum* Savi. Sliven. — T. *setiferum* Boiss. Sliven. — T. *pratense* L. Sliven. Diese und die Pflanze von Razgrad sind typische Formen und bilden keinen Übergang zur folgenden Rasse.

T. *pratense* L. *b*) *rumelicum* mihi. Caule *erecto parce ramoso* subnudo, capitulis globosis *solitariis rarius binis*, pedunculis capitulorum elongatis *adpresse sericeo-pilosis*, foliolis *elongato-lanceolatis apice obtusis*, subtus *adpresse pilosis*, supra nudis, pilis e bulbillis excedentibus, stipulis oblongo-lanceolatis ovatisque apice breviter subulato-acuminatis *nudis* nervis viridibus prominentibus, stipulis involucralibus cordato-ovatis, calyce *tubuloso* (plus dupplo longiore ac lato) *subnudo*, nervis prominulis, *corollae laete purpureae* tubo *tenui* valde elongato. — Prope Sliven et Karnabad.

Eine interessante Pflanze, welche den Übergang zum T. *medium* L. bildet. Die Blättchen sind constant bedeutend verlängert, der Wuchs schlank, die Farbe der Blüten hoch purpur-roth. Die Kelche des typischen T. *pratense* L. sind glockig, kaum zweimal so lang als

breit, reichlich abstehend behaart. Die Haare der Blätter und des Stengels sind bei dem letzteren ziemlich abstehend. Die Blättchen sind breiter, kürzer und nicht selten vorn ausgerandet.

T. *Meneghianum* Clem. (Tr. Michelianum Savi in meinen Beiträgen zur Flora von Bulgarien 1886). Radice annua, caule recto vel adscendente crasso fistuloso totaque planta glaberrimo parce ramoso, petiolis foliorum superiorum foliolo medio 2—4 longioribus, foliorum superiorum foliolo medio sublongioribus, foliolis vix pedicellatis, obovatis *versus basim cuneatis* apice *breviter acute apiculatis*, toto margine subsetaceo-serrulatis, nervis foliorum prominulis, stipulis *lanceolatis longe acuminatis* inferne breviter connatis membranaceis virentibus, pedunculis capitulorum rectis *folio dupplo longioribus*, capitulis 2—2½ cm latis subrotundis sublaxifloris, pedicellis centralibus calycis tubo sublongioribus demum reflexis, calycis dentibus etiam sub fructu *membranaceo-subulatis tubo dupplo longioribus corollam dimidiam subaequantibus*, calyce sub fructu *membranaceo* nervis tenuibus vix prominulis, corolla anguste elongata alba vel albo-rosea demum pallide fusca, vexillo longitudinaliter striato.

Petrohan-Balkan 1885.

Das verwandte, habituell ähnliche und gleich grosse (auch in den Blüten) T. *Michelianum* Savi, für welches ich ursprünglich unsere Pflanze hielt, unterscheidet sich folgendermassen: Kopfstiele so lang oder kürzer als das Stützblatt, besonders die oberen Nebenblätter eiförmig, ziemlich kurz zugespitzt, Blätchen vorn gestutzt bis ausgerandet, Kelchzähne 3—4mal so lang als die Kelchröhre, bis ⅔ Blütenkrone erreichend, im Fruchtstande durch den steifen Mittelnerv borstig, der Kelch im Fruchtstande ziemlich hart, nicht häutig, mit hervortretenden Rippennerven.

Coronilla varia L. Sliven, Karnabad, Aitos. Die Pflanze von Aitos hat reichlich borstig-drüsigen Stengel, drüsige Blüten- und Blattstiele, übrigens ist sie aber mit der typischen Form identisch.

Dorycnium herbaceum Vill. Sliven, Karnabad.

Lotus corniculatus L. forma normalis! Aitos, Sliven, Ichtiman.

Colutea arborescens L. Sliven.

Genista lydia Boiss. Sliven. — *G. elatior* Koch. Jambol. — *G. trifoliolata* Jka. Sedlarovo.

Cytisus nigricans L. Sliven. Eine zierliche Form mit silberglänzenden (behaarten) Stengeln und Früchten; schon *Frivaldský* erwähnt dieselbe. — *C. hirsutus* L. Sliven. — *C. elongatus* W. K. Sliven. —

C. leucanthus W. K. Sliven, Běla Cerkva in Rhodopen. — *C. capitatus* Scp. Sliven.

Galega officinalis L. Sliven. Überall verbreitet.

Onobrychis alba Desv. In der Sliven-Ebene häufig. — *O. gracilis* Besser. Sliven. — *Trigonella coerulea* Ser. Sliven.

Glycyrhiza echinata L. Sliven.

Medicago sativa L. Philippopel. — *M. lupulina* L. Ichtiman, Sliven. — *M. minima* Lam. Sliven. — *M. falcata* L. Sliven, Ichtiman Bejkjöj, Aitos.

Ononis Columnae All. Sliven. — *O. hircina* Jacq. var. *spinescens*. Karnabad, Sliven, Aitos, Karamisal, Kavaklij. Eine interessante Form, welche mit jener von *Becker* bei Sarepta gesammelten wohl übereinstimmt. Die Kapsel ist klein, stets viel kürzer als die Kelchzipfel, Blüten zu 2 in endständigen verlängerten Ähren, aber ziemlich klein, die seitlichen Ästchen zahlreich, dornartig, die Bekleidung reichdrüsig.

Anthyllis montana L. Sinitě kameny bei Sliven. — *A. Vulneraria* L. *b*) *polyphylla* Hit. Sliven.

Astragalus angustifolius Lam. *β*) *bracteatus* Grsb. Sedlarovo-Balkan. — *A. Sprunneri* Boiss. Sliven. — *A. chlorocarpus* Grsb. Sliven-Ebene. — *A. thracicus* Grsb. Sliven, Sejmen.

Psoralea bituminosa L. (P. palaestina Bassi) Sliven. — *P. plumosa* Rchb. Bei Varna und Razgrad. (In meinen Beitr. zur. Fl. von Bulgar. 1886 als P. bituminosa L.) Unterscheidet sich von der vorhergehenden durch diese Merkmale: Mittelblättchen der unteren Blätter etwa so lang als der Blattstiel, dasjenige der oberen Blätter länger (bei P. bitum. immer kürzer als der Blattstiel), Blättchen länglich-lanzettlich, stumpf, mit einer borstigen Spitze (bei P. bitum. eiförmig, allmälich zugespitzt), die Bracteen unter den Blütenköpfchen kürzer als die nächsten Kelche (bei P. bitum. so lang als die Kelche), Fruchtschnabel nur am Rande behaart (von der P. bitum. von Sliven besitze ich keine Fruchtexemplare).

Orobus sessifolius Sibth. Sliven-Sotira. — *O. niger* L. Sliven. — *O. aureus* Stev. Sliven. — *O. alpestris* W. K. Sliven. — *O. hirsutus* L. Philippopel, Sliven, in Gebirgen. — *O. albus* L. f. *b) rumelicus* mihi. Foliis bijugis, pedunculis floralibus folio aequilongis vel sublongioribus, racemis 3—5floris, floribus subminoribus, albis. Sliven.

Die Blätter sind sämmtlich 2paarig, zur Blütezeit so lang oder noch länger als die Blütentraube. Blüten sind etwas kleiner als die der Hauptrasse und nur zu 3—5 in verkürzten Trauben. Zu der-

selben neuen Rasse gehört auch die Pflanze von Razgrad (Beitr. z. Fl. v. Bulg. 1886).

Lathyrus tuberosus L. Sliven. — *L. erectus* Lag. (L. stans Vis. L. inconspicuus Jacq.) Sliven. — *L. pratensis* L. Sliven. — *L. Nissolia* L. Sliven. — *L. hirsutus* L. Sliven. — *L. affinis* Guss. Sliven.

Ervum hirsutum L. Sliven. — *E. Lens* L. Sliven. — *E. nigricans* M. B. Sliven.

Vicia varia Host. Sliven. (In meinen Beitr. z. Fl. v. Bulg. 1886 als V. pseudocracca Bert.) — *V. grandiflora* Scp. Sliven-Sotira. — *V. sativa* L. Sliven. — *V. lathyroides* L. Sliven, Philippopel. — *V. serratifolia* Jacq. Sliven. — *V. pannonica* Cr. Sliven-Ebene. — *V. striata* M. B. Sliven, Aitos. — *V. villosa* Bth. Sliven. — *V. villosa* Bth. *b*) *macrosperma* Velen. (Beitr. z. Fl. v. Bulg. 1886.) Auch diesmal finde ich mehrere Exemplare dieser Pflanze in der neuen Sendung, aus denen zu sehen ist, dass es keine selbständige Art ist, weil sich hier einige Formen vorfinden, welche ebenso kleine Blüten und schmale Blättchen besitzen, aber durch die Früchte sich der Hauptrasse anschliessen. — *V. tenuifolia* Bth. *b*) *stenophylla* Boiss. Sliven, Sotira, Kavaklij, Bejkjöj, Kotel. In meinen Beitr. in Oest. Bot. Zeitschrift 1886 als V. Gerardi).

V. macrocarpa Bert. Caule erecto valido sulcato puberulo, foliis saepe alternanter 5—6jugis cirrhosis, cirrhis ramosis, foliolis puberulis $1^1/_2$—2 cm longis cuneatis, *apice profunde bilobis* breviter mucronatis *subcoriaceis nervis densis parallelis prominentibus*, stipulis inferioribus semihastatis inciso-dentatis, superioribus oblongo-lanceolatis setaceo-acuminatis *coriaceis*, calycis dentibus anguste linearibus subaequilongis tuboque calycino dense nervosis corolla nuda sordide purpurascente *subaequilongis*, legumine elevato-reticulato 4—$5^1/_2$ cm longo lineari (circa 7 mm lato) longe acuminato puberulo deflexo.

Prope Sliven. Der Wuchs ist ziemlich gerade, die Pflanze stattlich, etwa 30 cm hoch. Gewiss von der verwandten *V. sativa* L. specifisch verschieden. Die Blütenkrone ist schmutzig-roth, kleiner als bei der bereits genannten Art.

Hibiscus Trionum L. Aitos.

Althaea hirsuta L. In agro Slivenensi, prope Sedlarovo. — *A. pallida* Kit. Sliven, Bejkjöj. — *A. cannabina* L. — *A. officinalis* L. Sliven.

Lavatera thuringiaca L. Aitos.

Geranium sanguineum L. Sliven. — *G. rotundifolium* L. Sliven. — *G. phaeum* L. Sliven. — *G. pyrenaicum* L. Sliven. — *G. dis-*

sectum L. *b*) *byzantinum* Grsb. Sliven-Sotira. Eine interessante Pflanze (wahrscheinlich eine gute Art!), welche von der typischen Form durch stattlichen Wuchs, nicht drüsige Behaarung, weiss- und dichthaarige obere Stengeltheile nebst den vom Autor hervorgehobenen Merkmalen verschieden ist.

Erodium cicutarium L'Her. Sliven, Philippopel. — *E ciconium* W. Sliven.

Malva silvestris L. Aitos, Sliven. — *M. rotundifolia* L. p. p. Sliven.

Linum gallicum L. Kavaklij. — *L. hirsutum* L. Aitos, Sliven. *L. nodiflorum* L. Bejkjöj. — *L. perenne* L. Kavaklij. — *L. tenuifolium* L. Sliven. — *L. capitatum* Kit. Čepelaš-Wald in Rhodopen. — *L. tauricum* W. Sliven. — *L. austriacum* L. Sliven, Aitos.

Hypericum rumelicum Boiss. Sliven-Ebene, Sotira, Aitos. — *H. perforatum* L. Sliven, Kavaklij. — *H. elegans* Steph. Sliven. — *H. tetrapterum* Fr. Sofia. — *H. Montbretii* Spach. Sliven.

H. apterum sp. n. Caule perenni herbaceo erecto vel adscendente *tereti aptero* dense folioso foliisque glabro, foliis *oblongo-linearibus* vel *oblongo-lanceolatis brevissime petiolulatis* vel basi *angustata sessilibus* coriaceis margine *non revolutis* sparse pellucido-punctatis margine *sparsissime nigro-punctatis* vel *epunctatis* obtusis opace viridibus, cymis paniculatis submultifloris, bracteis linearibus setaceo-acuminatis *fimbriatis*, *fimbriis 1—2 latitudine bractearum longioribus conformibus*, pedicellis floralibus floribus subbrevioribus, calyce petalis margine *densissime nigro-glandulosis disco epunctatis* dupplo breviore, sepalis lanceolatis ovato-lanceolatisque setaceo-acutiusculis dorso *nigro-punctatis* vel epunctatis dense *pellucido-striatis* margine simpliciter *fimbriatis*, *fimbriis latitudine sepalorum subbrevioribus* apice *nigro-glandulosis* conformibus, capsula elongato-ovata longitudinaliter dense striata.

Prope Sliven julio 1886. Caules nonunquam e radice numerosi 6—20 cm longi, folia 1—1$^1/_2$ cm longa et 2—4 mm lata saepius cum rosulis foliosis axillaribus. Flores lutei circa 1 cm longi. Capsula 5—8 mm longa.

Diese Art bildet den Übergang vom *H. elegans* Steph. zum *H. rumelicum* Boiss. Habituell ist sie dem ersteren sehr ähnlich, *H. elegans* hat aber am Grunde umfassende, am Rande umgerollte Blätter, zweischneidig geflügelte Stengel, weder gewimperte Bracteen und Kelchzipfel noch punktirte Kelche. *H. rumelicum* hat wieder ebenso geflügelten Stengel, schwarzpunktirte Blätter, zahlreicher und ungleich-

lang gewimperte Bracteen, breitere Kelchzipfel und nur in der Fläche punktirte Blumenblätter. Die Blüten des *H. rumelicum* sind ausserdem grösser, die Inflorescenz ärmer und anders gestaltet.

Acer campestre L. Sliven. — *A. tataricum* L. Sliven.

Rhus cotinus L. Sliven. — *Cornus sanguinea* L. Sliven.

Portulaca oleracea L. Aitos, Karami sal.

Evonymus latifolius Scop. Aitos-Balkan.

Glaucium phoeniceum Cr. Sedlarovo, Karnabad, Sejmen.

Chelidonium majus L. Aitos.

Papaver dubium L. Sliven-Sotira.

P. rumelicum sp. n. Caule *bienni* erecto inferne *sulcato longe patente-hirsuto* parce ramoso, foliis glaucescentibus *utrinque dense patente-hirsutis*, *imis rosulatis elongatis* pedunculatis, pedunculis lamina brevioribus tenuibus basi vaginatis, superioribus breviter pedunculatis *elongatis, omnibus bipinnati-partitis*, segmentis *oblongis*, *pinnatipartitis* vel *pinnatisectis*, *lobis lanceolato-ovatis* acuminatis apice setiferis margine revolutis, sepalis ellipticis setosis, petalis coccineis basi nigromaculatis, filamentis filiformibus versus apicem sensim attenuatis, capsula obovata, disci lobis 7—14 superincumbentibus.

Prope Sliven. Folia inferne 7—9 cm longa, superne 4—6 cm longa et 2—3 cm lata. Caulis 30—40 cm longus.

Aus der Verwandschaft des *P. Rhoeas* L. und *P. pinnatifidum* Mor. et *P. tenuifolium*, von den zwei letzteren durch bedeutend verlängerte Blätter und eiförmig-lanzettliche Abschnitte, vom ersteren durch zweimal gefiederte Blätter verschieden. Die verschiedenen Formen des *P. Rhoeas* L., welche ich aus mehreren Ländern mit unserer Pflanze verglich, haben auch dann, wenn sie stärker gefiedert sind, einen sehr verlängerten und grösseren endständigen Lappen, geflügelte Mittelspindel der unteren Blätter, im Umrisse viereckige obere Blätter und niemals so reiche Behaarung. Sie bilden auch keine grundständige Blattrosette.

Reseda lutea L. Sedlarovo, Sliven, Bejkjöj, Aitos.

Polygala comosa Sck. Sliven.

Viola tricolor L. Bei Sliven gemein. — *V. silvestris* K. Sliven. — *V. macedonica* B. H. Rhodopen-Gebirge bei Philippopel.

Impatiens nolli tangere L. Philippopel.

Helianthemum procumbens Dun. Sliven. — *H. vulgare* G. forma discolor. Sliven, Sotira. — *H. canum* Dun. Sinitě Kameny bei Sliven.

Tribulus terrestris L. Sliven, Sejmen.

Fumaria prehensilis Kit. Sliven. — *F. densiflora* DC. (F. micrantha Lag.) Philippopel.

Corydalis tenella Ledeb. Tubere solido globoso basi fibrilliferosupra squamigero, caule gracili erecto elato parte inferiori squamifero diphyllo, foliis alternis parvis pedunculatis ternatis, segmentis trisectis, lobis oblongo-oblanceolatis breviter acuminatis integris vel denticulato-incisis, racemo] brevi laxifloro, bracteis cuneatis palmatifidis parvis pedicellis floralibus brevioribus, calcare suberecto corolla sublongiore, petalo superiori calcareque violaceo, petalis internis albo-luteis.

Prope Sliven, aprili. Planta gracilis, a planta caucasico-armeniaca non diversa.

C. slivenensis sp. n. Tubere solido globoso basi fibrillifero supra squamigero, caule recto parte inferiori squamigero di-triphyllo, foliis alternis ambitu ovato-rotundatis longe petiolatis *ternatis*, segmento terminali plus minusve *trifido*, lobis *simplicibus* vel *semel incisis obovatis* vel *obovato-cuneatis*, lobis lateralibus *trisectis vel trifidis*, segmentis *simplicibus vel 1—3 incisis obovato-cuneatis*, *racemo florifero etiam sub anthesi elongato* recto denso, bracteis *densissimis*, inferioribus *distincte petiolatis late rotundatis* versus basim cuneatis palmatifidis, superioribus *late obovato-cuneatis* palmatifidis, pedunculis flori- et fructiferis bracteis brevioribus capsula lanceolato-elongata longe rostrata *subaequilongis*, floribus densis *ochroleucis*, calcare corolla sublongiore rectiusculo obtuso, capsula deflexa, seminis appendice oblongo-obovato.

Prope Sliven aprili 1886. Flores circa 2 cm longi, bracteae inferiores circa $2^1/_2$ cm longae lataeque.

Eine ausgezeichnete Art, welche sich der *C. solida* Sm. am nächsten anschliesst. Die Pflanze ist stärker als die genannte Art, die Blütentraube länger, dicht-blütig. Die unteren Bracteen auffallend gross und deutlich gestielt und immer länger als die Blütenstiele. Die Knollen sind etwas grösser, die Samen aber gleich gestaltet. Die Blatttheilung ist von jener der *C. solida* bedeutend verschieden und an die Blätter der nördlichen *C. laxa* Fr. erinnernd.

Epilobium montanum L. Sliven. — *E. hirsutum* L. Sliven.

Lythrum Salicaria L. Aitos, Sliven.

Sedum anopetalum DC. Gebirge bei Sedlarovo. — *S. alpestre* Vill. Vítoš. — *S. Telephium* L. Sliven. — *S. glaucum* W. K. Auf steinigen, wüsten Plätzen bei Razgrad und Sliven häufig. — *S. album* L. Sliven.

Sempervivum ruthenicum K. Aitos (bei Čenge). — *S. tectorum* L. Auf Felsen (!) der Sinitě Kameny bei Slivno; gewiss ursprünglich wildwachsend.

Bupleurum rotundifolium L. Aitos, Sliven. — *B. Odontites* L. Kazalagač. — *B. apiculatum* Friv. Jambol. — *B. glumaceum* Sm. Sliven. — *B. tenuissimum* L. Sliven. — *B. gramineum* Vill. Aitos. — *B. junceum* L. Sliven.

Sanicula europaea L. Sliven.

Eryngium campestre L. Sliven.

Torilis helvetica Gmel. Aitos.

Caucalis daucoides L. Sliven.

Turgenia latifolia Hffm. Sliven.

Orlaya grandiflora Hffm. Sliven.

Bifora radians M. B. Sliven.

Berula angustifolia Koch. Karnabad.

Oenanthe media Grsb. Sliven-Ebene.

Chaerophyllum bulbosum L. Sliven. — *Ch. temulum* L. Sliven. — *Ch. Gagausorum* Velen. Sliven. Früchte 11—14 lang, glatt, die Riefen weisslich, so breit wie die Thälchen. Griffel so lang oder kürzer als das kegelförmige Polster. Stimmt vollkommen mit der Pflanze von Kebedže überein.

Trinia vulgaris DC. Sinitě kameny bei Sliven.

Seseli peucedanifolium Boiss. Sliven. — *S. purpurascens* Jka. Sliven. — *S. rigidum* W. K. Trapezica bei Trnova.

Conium maculatum L. Sliven.

Peucedanum arenarium W. K. Sliven. — *P. alsaticum* L. Karnabad, Sliven.

Anthriscus trichosperma Schlt. Sliven.

Crataegus monogyna Jacq. Sliven. — *Prunus Mahaleb* L. Sliven-Sotira. — *Amelanchier vulgaris* Mch. Sliven. — *Sorbus torminalis* Cr. Sliven. — *S. Aria* Cr. Sliven. — *S. Aria* Cr. *b*) *graeca* Lodd. Sliven. — *Pirus amygdaliformis* Vill. Sliven. — *Cotoneaster vulgaris* Lindl. Sliven.

Potentilla argentea L. Aitos, Karamisal. — *P. reptans* L. Aitos, Sofia. — *P. hirta* L. In der Sliven-Ebene häufig. — *P. canescens* Bess. Sliven. -- *P. Fragariastrum* Ehrh. Sliven, Philippopel. — *P. rupestris* L. Sinitě kameny bei Sliven.

Rubus idaeus L. Sliven. — *R. caesius* L. Sliven-Sotira.

Geum strictum Ait. Sliven. — *G. urbanum* L. Sliven. — *G. coccineum* Sibt. Běla cerkva im Rhodopen-Gebirge.

Poterium polygamum Kit. Sliven.

Agrimonia Eupatoria L. Sliven, Sofia.

Fragaria vesca L. Sliven. — *F. collina* Ehrh. Sliven.

Spiraea Filipendula L. Sedlarovo, Sliven. — *S. Ulmaria* L. β) *denudata* Rchb. Sliven.

Herniaria glabra L. Sofia. — *H. incana* Lam. Sliven. — *H. Besseri* Fisch. Razgrad. (In meinen Beitr. l. c. 1886. als H. incana).

Scleranthus perennis L. Sliven, Sofia.

Paronychia imbricata Rchb. Sliven.

Gypsophila glomerata Pal. Sliven. — *G. muralis* L. Sofia.

Cerastium vulgatum L. Sofia.

Stellaria Holostea L. Philippopel, Sliven. — *S. neglecta* Whe. Sliven.

Holosteum umbellatum L. Philippopel, Sliven.

Agrostemma Githago L. Sliven.

Viscaria atropurpurea Grsb. Sinitě kameny bei Sliven. (In meinen Beitr. l. c. 1886. als V. vulgaris). Eine ausgezeichnete Art.

Vaccaria vulgaris Host. Sliven.

Saponaria officinalis L. Bei Sliven häufig. — *S. glutinosa* M. B. Sliven.

Alsine recurva Whlb. Sliven. — *A. glomerata* M. B. Sliven Karnabad. — *A. Smithii* Frl. Razgrad, Sliven.

Spergularia rubra Presl. Sofia.

Arenaria leptoclados Guss. Aitos, Sliven, Karnabad, Sejmen, Razgrad, Varna.

Silene Frivaldskyana Hmpe. Sliven, Karamisal (Bez. Tatarpazardžik). — *S. noctiflora* L. Sliven. — *S. Roemeri* Friv. Sliven. — *S. Otites* Sm. Forma typica! Sliven-Sotira. — *S. inflata* Sm. Philippopel, Sliven. — *S. dichotoma* Ehrh. Razgrad. — *S. racemosa* Oth. Sliven. — *S. trinervia* S. S. Kavaklij. — *S. pseudonutans* Panč. Sliven. Mit der Pflanze von Niš in Serbien identisch. — *S. conica* L. Sliven. — *S. compacta* Fisch. Sliven.

Dianthus prolifer L. Aitos, Sliven, Karnabad. — *D. Armeria* L. Aitos-Balkan. — *D. intermedius* Boiss. Sliven. — *D. leptopetalus* Wlld. Sliven. — *D. pseudoarmeria* M. B. Sliven. — *D. corymbosus* Sibth. Sliven. Karnabad. — *D. tenuiflorus* Grsb. Sliven, Sofia. — *D. pubescens* Sibth. Karnabad. — *D. aridus* Grsb. Sliven. — *D. Noëanus* Boiss. Sliven. — *D. pinifolius* S. S. Kavaklij, Sliven. — *D. purpureo-luteus* Velen. Karnabad, Sejmen, Aitos. Dem *D. haematocalyx* Boiss et Hldr. vom Olympus Thessalus nahe verwandt.

D. brachycarpus Vel. von Razgrad steht auch ziemlich nahe dem *D. pseudobarbatus* Bess., ist aber von diesem durch breitere Blätter, kürzere Blattscheiden, schmale, am Grunde nicht verbreitete und nicht häutige Hochblätter, durch länglich-lanzettliche, sehr lang zugespitzte haarige Bracteen (bei D. pseudob. sind dieselben sehr breit, kahl und kurz zugespitzt) und bedeutend kleinere Blüten.

Buffonia tenuifolia L. Aitos, Sliven, Varna.

Erysimum canescens Rth. Sliven. — *E. crepidifolium* Rchb. Sliven, Aitos. — *E. repandum* L. Aitos. — *E. cuspidatum* DC. Sliven, Aitos.

Draba verna L. Philippopel, Gerdeme Kjusenale. — *D. Aizoon* Wahl. In gebirgigen Lagen bei Sliven.

Melanosinapis communis Schp. Sliven, Karnabad.

Sinapis arvensis L. Sliven.

Sisymbrium Sophia L. Sliven, Sofia, Philippopel. — *S. orientale* L. Ichtiman, Aitos. — *S. Thalianum* Gay. Kermenlij.

Raphanus Raphanistrum L. Sofia.

Calepina Corvini Dsv. Sliven.

Lepidium perfoliatum L. Sliven. — *L. graminifolium* L. Sliven. — *L. ruderale* L. Sliven. — *L. campestre* R. Br. — *L. Draba* L. Sliven-Ebene.

Berteroa incana DC. Sliven, Sofia. — *B. obliqua* DC. Sliven-Sotira. Wahrscheinlich von *B. procumbens* Port und *B. orbiculata* DC. specifisch nicht verschieden.

Farsetia clypeata Br. Aitos (bei Čenge).

Alyssum orientale Ard. Sliven. — *A. murale* W. K. Sliven. — *A. micranthum* F. M. Sliven-Sotira. — *A. tortuosum* W. K. Sliven. — *A. montanum* L. Sliven.

Capsella bursa pastoris Mch. Sliven. Philippopel.

Thlaspi arvense L. Sliven. — *T. perfoliatum* L. Sliven. — *T. Jankae* Kerner. Sliven.

Dentaria bulbifera L. Sinitě kameny bei Sliven.

Arabis hirsuta Scop. Jambol, Sliven, Sotira.

Isatis tinctoria L. Sliven.

Nasturtium officinale Br. Kavaklij. — *N. austriacum* Cr. Sliven. — *N. thracicum* Grsb. Sliven. — *N. silvestre* Br. Ichtiman. — *N. proliferum* Heuff. Aitos.

Barbarea arcuata Rchb. Sliven.

Camelina rumelica sp. n. Annua. Caule recto *striato* supra glabro, inferne *dense hirsuto pilis simplicibus* (stellatis nullis) simplici vel longe ramoso, ramis non multis tenuibus strictis, radice tenui sim-

plici parce ramoso, foliis imis oblongo-lanceolatis in petiolum longe attenuatis integris subdentatisque, superioribus oblongo-linearibus *basi truncata sessilibus densissime patente-hirsutis* (pilis stellatis nullis), summis basi sagittata amplexicaulibus glabris, floribus parvis pedicellis brevioribus, calycis segmentis oblongo-ellipticis subherbaceis glabris puberulisve margine hyalinis, petalis albo-ochroleucis calyce dupplo longioribus, racemo fructifero *valde elongato,* siliculis mox induratis glabris *sparsis inferioribus remotis* post anthesim cauli *adpressis* demum *erecto-patulis* pedicellis dupplo brevioribus *spathulatis basi valde attenuatis apice in rostrum eis 3—2plo brevius angustatis late marginatis,* seminibus fuscis triangulari-ovatis subtiliter granuloso-punctatis.

Prope Sotira junio 1886. Caulis 20—40 cm longus, siliculae circa 1 cm longae (cum rostro). 3 mm latae, flores circa 4 mm longi.

Der *C. microcarpa* Andrz. am nächsten verwandt, von derselben aber auf den ersten Blick durch sehr verlängerte Fruchttrauben (diese sind etwa so lang oder noch länger als der untere Stengeltheil), durch sehr lange, dünne, aber wenige Äste und weit untereinander gestellte Kapseln, welche gegen die Basis lang-verschmälert, vorn niemals abgerundet, sondern in den Schnabel allmälig übergehend und mit einem flügelartigen, breiten, scharfen Rande umgeben sind, sicher specifisch verschieden. Die Kapseln der *C. microcarpa* sind am Grunde ziemlich kurz verschmälert, schmäler berandet, vorn stets abgerundet, mit einer abgesetzter Spitze. Übrigens sind noch die Früchte dieser Art etwas kleiner und immer auf abstehenden Stielen in dichte, kurze Trauben zusammengestellt. Die Behaarung der *C. microcarpa* besteht aus sternförmigen Haaren, zwischen welche nur einzelne einfache Haare eingesprengt sind, bei unserer neuen Art sind aber nur einfache, dichte grobe Haare vorhanden. Die Grösse des Stengels, die Grösse und Farbe der Blüten und die grau-grüne Farbe der ganzen Pflanze stimmt aber mit der *C. microcarpa* überein. Auch die Samen ähneln jenen der *C. microcarpa* und nicht jenen der *C. sativa* Crtz. *C. sativa* hat dichte Fruchttrauben, eine andere Behaarung, birnförmig gedunsene (bei C. rumelica wenig ausgewölbte), sehr schmal berandete, vorne abgerundete Kapseln und walzenförmige, glatte Samen.

Die Pflanze, welche Kotschy bei Persepolis (Nro. 809) als *C. sativa* sammelte, gehört zur *C. rumelica* an.

Bidens tripartitus L. Sliven, Aitos.

Inula Aschersoniana Jka. Sliven, Aitos. — *I. bifrons* L. Sliven. — *I. Oculus Christi* L. Sedlarovo-Balkan, Sliven. — *I. hirta* L. Sliven. — *I. salicina* L. Sliven-Ebene, Jambol, Bejkjöj. — *I. germanica* L.

Kavaklij, Sejmen. — *I. Conyza* DC. Aitos (bei Čenge). — *I. ensifolia* L. Bei Sliven häufig. — *I. Britanica* L. Ichtiman, Sliven, Aitos. — *I. Britanica* L. *b*) *microcephala* Velen. Sliven-Ebene. Diese Varietät ist noch mehr als jene von Razgrad von der typischen Form verschieden und scheint wohl eine gute Art zu sein. Die Blätter sind lang-lineal, unvollständig stengelumfassend, die Blütenäste zahlreich, schlank aufrecht, mit zahlreichen kleinen gestielten Köpfchen, welche einen cymösen Blütenstand bilden. Die ganze Pflanze ist hoch, schlank, die Äste und der Stengel auffallend gelblich-grün, kantig. Sie ist wahrscheinlich mit *I. micrantha* DC. identisch, welche aus Thessalien, Bulgarien und Süd-Russland angegeben wird.

I. Britanica L. *c*) *tenuis* mihi. Perennis. Caule erecto *tenui paullisper flexuoso* villosiusculo simplici apice 2—6 cephalo, foliis *lanceolatis integris subdentatisque* breviter acuminatis, *inferioribus in petiolum longum alatum attenuatis, superioribus sessilibus vel semiamplexicaulibus*, subtus longe sericeo-villosis glandulosis, supra margineque scabriusculis, capitulis *parvis* pedunculis *aequilongis sublongioribusve suffultis*, involucri squamis lineari-lanceolatis acuminatis, villosis et valde glandulosis exterioribus internis aequilongis, acheniis pilosis.

Inter Karnabad et Sejmen julio 1886.

Steht der typischen *I. Britanica* L. sehr nahe, hat aber kaum halb so grosse Köpfchen, welche in Grösse und Form der *I. germanica* gleichkommen und noch kleiner sind als bei der vorhergehenden Art. Die Blätter sind niemals am Grunde am breitesten und niemals vollkommen stengelumfassend, die unteren sind auffallend lang gestielt. Die Blätter und der Stengel sind hart, brüchig, nicht weich und biegsam wie bei *I. Britanica*. Die Köpfchen sind so hoch wie breit.

Pulicaria dysenterica G. Aitos, Sliven.

Erigeron canadensis L. Aitos, Karnabad, Sejmen. — *E. acris* L. Aitos-Balkan.

Tussilago Farfara L. Sliven. *Petasites officinalis* Mch. Sliven. Die blühenden Köpfchen gelblich-weiss, die Staubfäden orange-gelb, der Stengel und die Stengelbracteen violet, die Blätter mit den blühenden Achsen gleichzeitig erscheinend und besonders unterseits dicht weiss-wollig. Grisebach erwähnt gleichfalls aus Macedonien, Thracien und Bithynien nur die gelbblühende Form dieser Art.

Eupatorium cannabinum L. Aitos, Čenge, Karnabad.

Achillea nobilis W. K. *a*) *Neilreichii* Kern. Sofia, Sliven. — *A. compacta* W. sp. Aitos. — *A. millefolium* L. Sofia.

Linosyris vulgaris Less. Aitos. — *L. villosa* DC. Karnabad, Sejmen.

Senecio cinereus Velen. l. c. Stengel 30—60 cm hoch, gerade, oben in ein ziemlich reiches Ebenstrauss verzweigt und sowie die Äste und Blätter schön weiss-wollig. Untere Blätter gestielt, länglich-lanzettlich, tief gezähnt, obere sitzend, im Umrisse elliptisch, fiederspaltig, die Abschnitte 1—2zähnig, breit, stumpflich. Übrigens (behaarte Achenen, kriechendes Rhizom u. s. w.) mit dem *S. erucifolius* gleich. Gewiss eine selbständige Art, denn alle Exemplare, welche mir *H. Škorpil* schickte und auch jene, welche *H. Bornmüller* i. J. 1886. bei Varna sammelte, stimmen sehr gut mit meinen Original-Pflanzen überein und zeigen keinen Übergang zum *S. erucifolius*.

S. vulgaris L. Sofia. — *S. silvaticus* L. Sliven. — *S. vernalis* W. K. Kermenlij. — *S. Jacobaea* L. Sliven. — S. (Cineraria) *longifolia* Jacq. Sliven. Identisch mit der Pflanze von Razgrad.

Solidago virgaurea L. Sofia.

Artemisia vulgaris L. Sliven. — *A. scoparia* Kit. Karnabad. — *A. Absinthium* L. Sliven. — *A. taurica* M. B. Aitos.

Doronicum hungaricum Rchb. Sinitě kameny bei Slivno. — *D. caucasicum* M. B. Ebenda.

Pyrethrum corymbosum W. Kazalagač. — *P. Parthenium* Sm. Ichtiman.

Chrysanthemum leucanthemum L. Sliven, Sofia. — *Tanacetum vulgare* L. Sliven (beim Volke „vratija" genannt).

Anthemis tinctoria L. Sliven, Sedlarovo, Philippopel. — *A. ruthenica* M. B. Sliven. — *A. montana* L. Sinitě kameny bei Sliven. — *A. austriaca* Jacq. Sliven-Sotira. — *A. arvensis* L. Aitos. — *A. retusa* Del. Mit der Pflanze von Constantinopel gleich. Sliven. — *A. Cota* L. Bejkjöj.

Matricaria inodora L. Karnabad, Aitos, Sliven.

Xanthium strumarium L. Sliven, Aitos.

Picnomon Acarna Cass. Aitos.

Echinops Ritro L. Sliven.

Carthamus lanatus L. Sliven.

Jurinea mollis Rchb. Sliven.

Carduus candicans W. K. Sliven.

Crupina vulgaris Cass. Sliven.

Centaurea variegata All. Sliven-Balkan. — *C. axillaris* W. Sliven. Von böhmischer Pflanze finde ich keinen Unterschied. — *C. Thirkei* Sch. bei Sliven. — *C. salonitana* Vis. Sliven, Karnabad, Sej-

men. — *C. diffusa* Lam. Sliven, Aitos, Čenge. — *C. orientalis* L. Kazalagač. — *C. stenolepis* Kerner. Sliven, Aitos. Von C. Razgradensis Velen. verschieden, wodurch auch die Selbständigkeit der letzteren bestätigt wird. — *C. nigrescens* W. Sliven, Ichtiman. — *C. stereophylla* Bess. Sofia. — *C. solstitialis* L. Überall in Östl. Rumelien verbreitet. — *C. calcitrapa* L. Mit der vorhergehenden. — *C. ovina* Pall. Jambol, Sliven. — *C. amara* L. Sliven. — *C. Cyanus* L. Bei Sliven gemein. Nach Grisebach ist diese Art in Rumelien spontan. Zahlreiche Exemplare, welche mir Herr *Škorpil* von dort schickte, zeigen ziemlich auffallende Unterschiede von der Pflanze, welche z. B. in Böhmen zwischen dem Getreide wächst. Es ist leicht begreiflich, dass sie im Laufe der tausendjährigen Cultur ihre Formen umänderte. Die Köpfchen der rumelischen Pflanzen sind stets kleiner, eiförmig-lanzettlich. Hüllblättchen länger, fein und lang zugespitzt, wollig mit kurzen, weissen oder wenig bräunlichen (niemals schwarzen) Fransen. Blüten kleiner, himmelblau. Blattzipfel schmal-lineal. Stengel reichlich verzweigt, Blütenstiele bis unter die Köpfchen mit kleinen Hochblättchen besetzt.

Carlina vulgaris L. Sliven. — *C. longifolia* Rchb. (C. nebrodensis K.) Sliven.

Cephalorhynchus hispidus Boiss. Sliven.

Lactuca Scariola L. Aitos.

Sonchus uliginosus M. B. Aitos. — *S. glaucescens.* Jord. Sliven. Ist gewiss eine gute Art. (Siehe auch *Freyn*, Nachtr. zur Fl. v. Süd-Istrien). Die Pflanze ist hoch, stattlich, oben drüsig-borstig, Köpfchen weiss-flockig und zweimal so gross als bei *S. asper* L., Blätter ziemlich fest, mit hervortretenden Nerven und dornartigen Zähnen.

Lapsana grandiflora M. B. Sliven. — *L. communis* L. Sliven, Karnabad.

Taraxacum officinale Vill. Sliven. Planta typica! — *T. serotinum* Pois. Karnabad.

Tragopogon major Jacq. Sliven. — *T. major* Jacq. *β) stenophyllus* Boiss. In allen Theilen kleiner und graciler. Blätter sehr schmal-lineal, die stengelständigen aus bauchig aufgeblasener Basis plötzlich und lang verschmälert. Wahrscheinlich eine orientalische Raçe der gewöhnlichen Art.

Tragopogon elatius Steven. Caule erecto altissimo (60—100 cm) stricte multo-ramoso, foliis inferioribus longe lanceolatis, caulinis basi late lanceolata longe et anguste acuminatis semiamplexicaulibus, omnibus 2—5 cm latis molliter puberulis, nervis 10—16 tenui-

bus, capitulis pedunculis elongatis suffultis floccosis, involucro 8phyllo ligulas flavas aequante floccoso, phyllis late lanceolatis, acheniis 17—20 mm longis rostro tertia parte longioribus pappo multo longioribus muricato-tuberculatis, pappi radiis exterioribus dupplo longioribus apice subnudis.

In montibus Balcani orientalis prope Sedlarovo.

Eine sehr hohe und stattliche Pflanze. Die Blätter sind sehr lang und breit, mit zahlreichen, scharf hervortretenden, dünnen Nerven (der mittlere kaum stärker als die seitlichen). Die Blüten von der Grösse derjenigen des *T. pratensis.* Die Stevenische Pflanze stimmt gut mit unserer überein, nur die Achenen sollen einen sehr kurzen Schnabel haben. Auf unseren Exemplaren ist er 3—1mal kürzer als die Achene. Dieses Merkmal variirt aber bei der Gattung *Tragopogon* nicht selten. Aus Krim ist *T. elatius* auch aus höheren Gebirgen bekannt.

Crepis setosa All. Aitos, Sliven. — *C. foetida* Koch. Sliven-Ebene. — *C. rhoëadifolia* M. B. Aitos, Ichtiman, Sliven. — *C. biennis* L. Philippopel. — *C. praemorsa* Tsh. Sliven.

Picris hieracioidis L. Aitos.

Lagoseris bifida K. Philippopel, Sliven, Sofia.

Leontodon asper W. K. — *L. autumnalis* L. Forma normalis! Sofia. — *L. hastilis* L. Karnabad.

Gratiola officinalis L. Sliven.

Digitalis ambigua Murr. Glušník Sedlaren im östl. Balkan. — *D. lanata* Ehrh. Sliven, häufig. — *D. ferruginea* L. Aitos-Balkan. — *D. viridiflora* Lindl. Běla cerkva im Philippopel-Balkan.

Melampyrum cristatum L. Sliven. — *M. arvense* L. Sliven.

Odontites lutea Rchb. Aitos. — *O. serotina* Rchb. Aitos.

Euphrasia officinalis L. Kavaklij.

Linaria spuria Mill. Sliven. — *L. elatine* Mill. Sliven. — *L. vulgaris* Mill. Sliven, Sofia, Ichtiman. — *L. genistaefolia* Mill. Sliven, Aitos.

L. sofiana sp. n. Annua glabra, caule stricto 40—50 cm longo dense folioso superne in *ramos crassos simplices longos foliosos* diviso, foliis sparsis lineari-lanceolatis integris acutis glaucescenti-viridibus, racemis *densis elongatis*, floribus *$1^1/_2$—2 cm longis* (cum calcare) luteis, bracteis anguste lanceolatis acutissimis pedicellos florales superantibus, calycis glabri segmentis oblongo-lanceolatis acutis prorsus viridi-herbaceis corolla 3—4plo brevioribus bracteis subbrevioribus, calcare corolla aequilongo recto tenuissime acuminato, capsula globosa calyce aequilonga, seminibus ovatis triquetris exalatis rugosis.

In campis prope Sofiam non rara, augusto 1885.

In meinen Beiträgen zur Flora von Bulgarien l. c. habe ich diese Art ursprünglich als *L. concolor* Grsb. bestimmt und bin erst durch *Uechtritz* auf die Verschiedenheit von dieser aufmerksam gemacht worden. Sie schliesst sich habituell, sowie durch die graugrüne Farbe des Stengels und der derben Blätter und durch die Samenform an die *G. genistaefolia* Mill. Von dieser unterscheidet sie sich aber durch sehr dicht gedrängte, lange Blütentrauben, durch *schmälere* Blütenröhre, schmälere und überall abstehende Blätter, durch stärkere und einfache Äste und schmälere und tief getheilte Kelchzipfel.

Durch die Grösse, die dichten, schmalen Blätter und die dichten Blütenähren ist die *L. sofiana* der *L. italica* Trev. nicht unähnlich, die Blüten sind aber kleiner als bei der letzteren.

Der Stengel ist 30—60 cm hoch, die Äste *einfach, stark* (nicht ruthenförmig und bei den Enden dünn wie bei L. genistaefolia), die endständige *Ähre 20—30 cm lang*, die seitlichen halb so lang, dichtblütig.

Veronica austriaca L. Sliven. — *V. Anagallis* L. Sliven. — *V. Chamaedrys* L. Sliven. — *V. spicata* L. Sliven. Mit der böhmischen Pflanze identisch. — *V. orchidea* Cr. Bejkjöj. Mit der Pflanze von Razgrad gleich. — *V. serpyllifolia* L. Sliven. — *V. arvensis* L. Sliven. — *V. triphyllos* L. Philippopel. — *V. persica* Poir. Sofia. — *V. polita* Fr. Sliven, Philippopel. — *V. hederaefolia* L. Sliven, Philippopel.

Verbascum Blattaria L. Sliven. — *V. phoeniceum* L. Sliven.

V. pulchrum sp. n. Bienne, caule 30—100 cm longo recto simplici non crasso, foliis virentibus villoso-pilosis imis lanceolatis longe petiolatis inaequaliter duplicato-crenatis, superioribus decrescentibus ovato-oblongis breviter acuminatis, summis late ovatis subcordatisque sessilibus simpliciter vel subduplicato-crenatis in apicem angustum attenuatis, bracteis inferioribus rotundatis latissimis, superioribus ovato-lanceolatis, omnibus in apicem longum angustum attenuatis, floribus solitariis sessilibus in spicam densam cylindricam compositis, corolla lutea 5 cm lata puberula, antheris binis oblongis subdecurrentibus, filamentis subaequilongis aurantiaco-luteis tribus lana aurantiaco-lutea vestitis, calyce 1 cm longo in segmenta longe acuminata diviso lana densissima albido-lutescenti vestito, capsula globosa albido-villosa.

In ruderatis prope Razgrad et Varnam in Bulgaria et prope Sliven in Rumelia, frequens. Julio et augusto.

Ursprünglich hielt ich diese Pflanze für *V. crenatifolium* Boiss. (siehe meine Beitr. z. Fl. von Bulgarien S. 33), jetzt finde ich aber, dass es eine ganz verschiedene, in eine andere Gruppe angehörende Art ist. Auf den ersten Blick ähnelt es dem *V. phlomoides* L., von welchem es aber durch sehr grosse Blütenkronen, einzelne Blüten in den Bracteenachseln und niedrigeren Stengel sogleich abweicht. Die Blütenähre ist walzig, verlängert, mit einem sehr dichten, hohen Filze wie zusammengeklebt. Die Blüten sind sehr gross, satt-gelb. Die Staubfädenwolle orange-gelb.

Das *V. pulchrum* gehört allen Merkmalen nach in die nächste Verwandtschaft der orientalischen Arten *V. spectabile* MB., *V. ovatifolium* Donn. u. a., von welchen allen es aber durch die Farbe der Staubfädenwolle verschieden ist. Die Ähre aller diesen Arten ist aus einzelnstehenden Blüten zusammengesetzt; alle besitzen prächtige grosse Blütenkronen.

V. humile Jka. Bienne niveo-tomentosum, caule 50—60 cm longo stricto subtenui parte superiore parce ramoso, ramis floriferis simplicibus, foliis imis oblongo-lanceolatis supra puberulis subtus niveo-canescentibus crenato-dentatis basi profunde incisis brevissime petiolatis, superioribus demum glabrescentibus oblongo-lanceolatis in petiolum longum attenuatis breviter acuminatis, summis oblongo-lanceolatis sessilibus, ramis laxifloris, fasciculis 1—8 floris, bracteis lineari-lanceolatis fasciculo subbrevioribus, pedicellis tenuibus calyce dupplo longioribus, calycis ad $^3/_4$ in lacinias lineares subobtusas partito, corolla violascente puberula circa 8 mm lata, lana filamentorum violacea, capsula tomentella ellipsoideo-cylindrica obtusa calyce longiore.

Prope Sliven junio florens, julio fructiferum.

Eine prächtige Pflanze, welche von allen bekannten Arten sehr abweicht. Sie gehört in die nächste Verwandtschaft des *V. orientale* MB., dessen Blütenstand unserer Art sehr ähnelt. Die diesjährigen Blattrosetten sind schön schneeweiss-filzig, die oberen Blätter sind aber häufig kahl.

Nach der freundlichen Mittheilung des H. *V. v. Janka* ist unsere Pflanze mit *V. humile* Jka identisch; H. v. *Janka* hielt die Blüten auf seinen Fruchtexemplaren für gelb; alle blühende Stücke, welche ich vom H. *Škorpil* erhielt, besitzen aber violete Blüten mit violeter Wolle auf den Staubfäden.

Rhinanthus rumelicus sp. n. Annuus, caule recto simplici vel parce ramoso tenui obtusangulo, *dense folioso*, foliis *lineari-elongatis*

apice acuminatis *dense dentatis cartilagineo-marginatis dense glanduloso-pilosis*, *nervis prominulis*, floribus sessilibus subsessilibusque in racemo terminali brevi denso, calyce *oblongo-ovato* ventricoso-compresso *dense glanduloso-piloso*, bracteis sub fructu *aequilongo vel sublongiore*, corolla lutea *calyce $2^1/_2$—3plo longiore* dimidio curvata, labio superiore bidentato, bracteis *rhomboideis breviter acuminatis* margine cartilagineis *dense acute dentatis*, calyce sub fructu compresso-inflato ovoideo, capsula orbiculari compressa breviter apiculata, seminibus complanatis ala semine aequilata cinctis.

Prope Sliven et Kavaklij junio 1886.

Vom verwandten *R. major* Ehr., welchem sich die neue Art am nächsten durch die verlängerten Zähne der Oberlippe anschliesst, vor allem durch die dichten, schmalen, derben Blätter, die längeren Blüten, die drüsige Bekleidung, und die kurz-gezähnten, rhombischen, kurzen Bracteen verschieden. Die Bracteen des *R. major* sind stets mit länger zugespitzten Zähnen versehen, am Grunde gerade abgestutzt und sind immer länger als die Kelche oder sogar als die Blütenkronen. Die Farbe der Bracteen ist auf unseren getrockneten Exemplaren nicht kennbar. Die Blütenkrone ist fein drüsig-flaumhaarig, die Blütenzähne scharf und lang zugespitzt, violet. Der Kelch ist nicht so breit-eiförmig wie bei den verglichenen Arten. Die drüsige Behaarung kommt bei behaarten Formen des *R. major* seltener vor. Die Samen sind gleich.

Echinospermum barbatum Lehm. Sliven. — *E. Lappula* Lehm. Sliven, Philippopel.

Nonnea pulla DC. Sliven.

Lithospermum arvense L. Philippopel, Sliven. — *L. officinale* L. Sliven. — *L. purpureo-coeruleum* L. Sliven.

Heliotropium europaeum L. Karnabad.

Symphytum ottomanum Friv. Sliven.

Onosma stellulatum W. K. Sliven. — *O. tauricum* Pall. Sliven.

Pulmonaria tuberosa Schrk. Sinitě kameny bei Sliven. Mit der Pflanze von Razgrad gleich.

Echium altissimum Jacq. Sliven, Aitos. — *E. vulgare* L. Sliven. — *E. rubrum* Jacq. Sliven.

Anchusa italica Retz. Bejkjöj. — *A. Gmelini* Ledeb. — *A. officinalis* L. Sliven.

Alkanna primuliflora Grsb. Philippopel.

Cynoglossum pictum Ait. Sliven. — *C. officinale* L. Sliven.

Asperugo procumbens L. Sliven.

Cerinthe minor L. Sliven, Karnabad.

Myosotis sicula Guss. Kavaklij. — *M. stricta* Lk. Kermenlij. — *M. collina* Hffm. Sliven. — *M. intermedia* Lk. Sliven. — *M. silvatica* Hffm. Sliven.

Gentiana aestiva R. S. (G. angulosa M. B.) Běla cerkva in dem Rhodopen-Gebirge.

G. bulgarica sp. n. Annua glabra, caule quadrangulo *basi in ramos tenues longos procumbentes diviso*, foliis imis ellipticis obovatisque basi attenuatis, superioribus *oblongo-lanceolatis* obtusiusculis, cymis in ramis terminalibus fasciculato-paucifloris, floribus plus minusve longe pedicellatis, calycis tubo campanulato (3—4 mm longo) nervis commissuralibus dorsalibusque alatim prominentibus, calycis lobis *tenuissime linearibus* subaequilongis *tubo calycino 4—5plo longioribus*, corollae ($1^1/_2$—2 cm longae) pallide violaceae basi virenti-luteae lobis *late ellipticis obtusis* tubo versus basim *sensim attenuato* lobis corollae *$2^1/_4$plo* longiore *segmentis calycinis breviore*, ciliis in fauce lobis aequilongis, *capsula elliptico-oblonga* (1—$1^1/_2$ cm longa, 4—5 mm lata) *brevissime apiculata pedicello aequilongo subbrevioreve suffulta.*

Copiose in declivibus inferioribus montis Vítoš augusto 1885

Der *G. amarella* L. am nächsten verwandt, von derselben aber weiter stehend als die *G. germanica* W., *G. obtusifolia* W. und *G. caucasica* W. Habituell und zwar durch die Farbe und Grösse der Blüten und vegetativen Theile erinnert sie lebhaft an die *G. crispata* Vis. Die besonders hervorgehobenen Merkmale machen sie von allen hier genannten Arten gleich erkennbar. Die Äste und Blätter sind freudiggrün, die Ästchen unter den Blüten auch häufig violet angelaufen. Die Blütenkrone ist blass-violett mit auffallend gelb-grünlicher Röhre. *G. crispata* Vis. unterscheidet sich von unserer Art durch obere aus eiförmiger Basis kurz verschmälerte Blätter, am Rande krausige, eiförmige, kurz zugespitzte Kelchzipfel, welche immer kürzer sind als die Blütenröhre; die Kronenzipfel sind länglich, deutlich zugespitzt, die Blütenkrone röhrig, $2^1/_2$ cm lang; Fruchtkapsel schmal-länglich, in eine Spitze allmälich verschmälert ($2^1/_2$ cm lang, 3 mm breit) und mit einem kurzen Stiele versehen.

Erythraea Centaurium P. Philippopel, Sliven. — *E. pulchella* Fr. Karnabad. — *E. turcica* Velen. Sliven. Zu den l. c. aufgestellten Merkmalen ist noch folgendes hinzufügen: Blütenstiele und Rückennerven der Kelche sind *breit scariös flügelartig berandet.*

Convolvulus Cantabrica L. Bei Sliven gemein. — *C. hirsutus* Stev. Kazalagač, Sliven.

Calystegia sepium Br. Aitos. Von der böhmischen Pflanze gar nicht verschieden.

Cuscuta monogyna Vahl. Karnabad, Sejmen.

Solanum nigrum (L.) Sliven. — *S. Dulcamara* L. Sliven.

Physalis Alkekengi L. Sliven.

Datura Stramonium L. Sliven.

Vincetoxicum officinale Mch. Sliven, Aitos-Balkan.

Lysimachia Nummularia L. Sliven. — *L. punctata* L. Sliven, Karamisal. — *L. atropurpurea* L. Kavaklij, Sliven.

Anagallis arvensis L. Sliven. Planta typica.

Primula suaveolens Scop. Sinitě kameny bei Sliven.

Vinca herbacea Kit. Sliven.

Goniolimon collinum Boiss. Sliven, Sejmen, Aitos, Bakadžik im Bezirke Jambol (hier als G. tataricum Boiss in meinen Beitr. zur Fl. von O. Rumel. 1886.), Varna. Durch lockeren Blütenstand, kleinere Blüten, schmälere und am Rande rauhe Blätter von G. tataricum Boiss. (G. Besserianum R. S.), welches auch bei Varna vorkommt, verschieden.

Statice latifolia Sm. Sliven-Ebene.

Plumbago europaea L. Sliven, Sotira, Ichtiman.

Plantago arenaria Kit. Sliven, Karnabad. — *P. serpentina* Vill. Sliven. — *P. major* L. Karnabad, Sofia. — *P. lanceolata* L. Überall in O.-Rumelien und Bulgarien.

Globularia Willkommii Nym. Sliven-Sotira.

Jasione glabra Velen. Kavaklij. Stimmt in allen Merkmalen (besonders was die Blüten betrifft) mit Varnaischen Original-Exemplaren überein, nur sind die Blätter am Rande spärlich klein-gezähnelt und sowie der Stengel grob-haarig.

Phyteuma anthericoides Jka. Sliven.

Campanula lingulata W. K. Sliven-Ebene. — *C. Rapunculus* L. Sliven. — *C. patula* L. Sofia. — *C. sibirica* L. Sliven. — *C. pusilla* Hke. Sliven (Sinitě kameny). — *C. bononiensis* L. Sliven. — *C. Grossekii* Heuff. Sliven.

Sambucus Ebulus L. Sliven. — *Viburnum Lantana* L. Sliven.

Ecbalium Elaterium Rich. Sliven.

Galium verum L. Ichtiman. — *G. Aparine* L. Sliven. — *G. Cruciata* Scp. Sliven. — *G. pedemontanum* All. Sliven. — *G. aristatum* L. Karnabad.

Sherardia arvensis L. Sliven.

Asperula odorata L. Sliven. — *A. arvensis* L. Sliven. — *A. galioides* M. B. Jambol, Aitos.

Knautia orientalis L. Sliven, Kavaklij. — *K. atrorubens* Jka. Sliven. — *K. lyrophylla* Vis. Razgrad (in meinen Beitr. l. c. als *K. arvensis* L. β). *microcephala* Schr.). Es scheinen die zwei letzteren Arten untereinander Übergang zu machen. — *K. ambigua* Boiss. Sliven-Ebene.

Cephalaria transsilvanica Schrd. Sliven, Aitos.

Scabiosa ucranica L. Aitos, Sliven, Bejkjöj. — *S. ochroleuca* L. Sofia, Ichtiman. — *S. triniaefolia* Friv. Sliven. Von meiner *S. silaifolia* Velen. neben den l. c. angegebenen Merkmalen auch durch graugrüne Farbe des Stengels und der Blätter verschieden. Die Blattzipfel sind bei *S. triniaefolia* länger und weniger getheilt als bei *S. silaifolia.*

Valerianella turgida Betck. Sliven-Sotira. — *V. membranacea* Lois. Kermenlij.

Mentha Pulegium L. Sliven-Ebene, Sofia. — *M. silvestris* L. Sliven, Karnabad.

Clinopodium vulgare L. Sofia.

Satureja coerulea Jka. Aitos, Sliven.

Scutellaria galericulata L. Sliven. — *S. orientalis* L. Sliven, Novo Selo. — *S. albida* L. Sliven, Aitos.

Melissa officinalis L. Sliven, Karnabad.

Zizyphora capitata L. Sliven.

Lamium amplexicaule L. L. — *L. purpureum* L. Philoppopel.

Galeobdolon luteum Huds. Sliven.

Ballota nigra L. Sliven.

Glechoma hirsuta W. K. Sliven.

Stachys annua L. Sliven. — *S. silvatica* L. Sliven. — *S. tenuifolia* M. B. Sliven. — *S. leucoglossa* Grsb. Sliven, Aitos. — *S. recta* L. Sliven. — *S. Heldreichii* Boiss. Sliven. — *S. italica* Mill. Sedlarovo. — *S. obliqua* W. K. Sliven.

Sideritis montana L. Aitos. Sliven, Sejmen.

Galeopsis Tetrahit L. Kermenlij.

Salvia glutinosa L. Kermenlij. — *S. ringens* Sm. Sliven. — *S. Aethiopis* L. Sliven. — *S. Sclarea* L. Sliven. Philippopel. — *S. silvestris* L. Sliven. — *S. verticillata* L. Sliven. — *S. virgata* Ait. (S. Sibthorpii Sm.) Sliven, Karnabad, Varna.

Origanum vulgare L. Sliven. Dieselbe Form, welche ich in meinen Beiträgen beschrieb.

Lycopus europaeus L. Sliven.

Teucrium scordioides Schreb. Sliven. — *T. Polium* L. Sliven, Aitos Karnabad. *T. Chamaedrys* L. Sedlarovo.

Ajuga chia Schreb. Sliven, Philippopel. — *A. Laxmanni* Benth. Sliven, Philippopel. — *A. genevensis* L. Sliven. — Sotira, Aitos. — *A. reptans* L. Sliven.

Prunella vulgaris L. Sliven, Karnabad, Aitos, Sofia.

Calamintha origanifolia Vis. Sliven. — *C. officinalis* Mnch. Sliven, Karnabad. — *C. graveolens* Bth. Ichtiman, Petrohan.

Leonurus cardiaca L. Sliven.

Marrubium praecox Jka. Bei Sliven häufig. Vom *M. pannonicum* Rchb. sehr verschieden.

Phlomis pungens Willd. *b*) *laxiflora* mihi. Ramis angulis acutis divergentibus elongatis virgatis, foliis elongatis saepissime integris subtus canis supra lucide viridibus, verticillastris remotis paucifloris (3—6floris), bracteis calyce brevioribus, calycis dentibus quinquies tubo brevioribus, caule calyceque puberulo.

Prope Sliven copiose.

Eine interessante Pflanze, welche auf allen zahlreichen Exemplaren, die mir zur Disposition stehen, die hervorgehobenen Merkmale zeigt. Die typische *Ph. pungens*, welche z. B. auch auf Krim und in Rumänien vorkommt, hat stark abstehende, kürzere Äste, mehrblütige und nicht zahlreiche Quirle, breitere und nicht selten gezähnte Blätter, den Kelchen gleich lange Bracteen und nur der halben Röhrenlänge gleichende Kelchzähne.

Parietaria erecta M. K. Sliven.

Urtica urens L. Sliven.

Ulmus campestris Sm. Philippopel.

Comandra elegans Rchb. Sliven.

Thesium divaricatum Jan. Sliven-Sotira.

Aristolochia Clematitis L. Sliven, Aitos.

Asarum europaeum L. Aitos-Balkan.

Salix purpurea L. Sliven. — *S. alba* L. Sliven-Sotira. — *S. fragilis* L. Sliven. — *S. incana* Schrk. Sliven, Sejmen.

Rumex crispus L. Sliven, Sejmen. — *R. sanguineus* L. Sliven. — *R. conglomeratus* Murr. Sliven. — *R. multifidus* L. Sliven. Aus mehreren Standorten in zahlreichen Exemplaren. Es ist beachtenswert, dass zwischen denselben kein *R. Acetosella* L. vorkommt. — *R. Acetosa* L. Sliven. — *R. pulcher* L. Sliven. — *R. obtusifolius* Wllr. Sliven.

Polygonum dumetorum L. Aitos. *P. Convolvulus* L. Sliven. — *P. mite* Schrk. Sliven. — *P. hydropiper* L. Sofia. — *P. arenarium*

W. K. Kermenlij. — *P. aviculare* L. Ichtiman. — *P. Persicaria* L. Karnabad, Aitos. — *P. lapathifolium* L. Sliven-Ebene.

Beta trigyna W. K. Sliven.

Chenopodium Botrys L. Sliven, Aitos, Ichtiman, Sofia. — *Ch. album* L. Sliven, Aitos.

Amaranthus retroflexus L. Aitos.

Albersia Blitum Kth. Sliven.

Blitum virgatum L. Sliven.

Atriplex rosea L. Ichtiman.

Euphorbia Cyparissias L. Sliven. — *E. agraria* M. B. Sliven. *E. glareosa* M. B. Karnabad, Sejmen. — *E. helioscopia* L. Philippopel. — *E. amygdaloides* L. Philippopel, Sliven. — *E. verrucosa* Jacq. Sliven. — *E. salicifolia* Host. Sliven, Sotira, Karnabad. — *E. myrsinites* L. Sliven.

Celtis caucasica Wlld. Aitos-Balkan bei Čenge. Wieder eine Art, welche auf die Verwandtschaft der bulgarischen Flora mit jener der Caucasus-Länder hinweist. Sie bildet den Übergang von *C. australis* L. zu *C. Tournefortii* Lam. Die Blätter sind auf der Unterseite kahl, kurz eiförmig, kurz zugespitzt, grösser als bei *C. Tournefortii* und kleiner als bei *C. australis.*

Abies alba Mill. Sliven-Balkan.

Juniperus Oxycedrus L. Sliven-Balkan. — *J. communis* L. Sliven-Balkan. Mit der gewöhnlichen Pflanze Böhmens identisch!

Limodorum abortivum L. Sliven-Sotira.

Satyrium hircinum L. Sliven.

Cephalanthera rubra Rich. Sinitě kameny bei Sliven. — *C. ensifolia* Rich. Sliven.

Anacamptis pyramidalis Rich. Sliven.

Orchis Simia Lmk. Sliven-Sotira — *O. tridentata* Scop. Sliven. — *O. sambucina* L. Sliven, Philippopel. — *O. coriophora* L. Sliven. — *O. purpurea* Huds. Sliven-Sotira. — *O. Morio* L. Sliven. — *O. mascula* L. (O. speciosa Host!) Sotira.

O. Škorpili Velen. (Beiträge zur Fl. von O. Rumelien 1886). Caule stricto 5—25 cm longo superne saepissime purpureo, tuberibus geminis indivisis sessilibus globosis, foliis non maculatis imis 5—8 rosulatis, *elongato-spathulatis* breviter mucronulatis vel apiculatis *in spathas caulinas longissimas apice mucronatas membranaceas inflatas caulem parte summa infra racemum excepta prorsus velantes* transeuntibus, racemo laxo, bracteis membranaceis a *basi latiore sensim subulato-attenuatis* ovarium aequantibus longioribusve mem-

branaceis, *imis 3—11 nerviis, superioribus 3—1 nerviis*, galeae purpureae dense venosae segmentis *oblongis apice attenuatis 2—3plo longis ac latis*, labello concolori *in pedicellum aequilongum cuneato purpureo-punctato* trilobo lobis lateralibus medio emarginato minoribus rotundatis, calcare tenui recto ovarium subaequante, capsula 10—17 mm longa 2—3 mm lata semel torsa.

In agro Slivenensi junio 1885 et 1886 leg. Škorpil.

Als ich im vorigen Jahre diese zierliche Art publicirte, besass ich nur zwei gracile Exemplare, diesmal hat mir aber H. *Škorpil* etwa 60 Stück in verschiedensten Formen und in allen Entwickelungsstadien geschickt, so dass es mir möglich ist diese Pflanze eingehend zu untersuchen. Die *O. Škorpili* Vel. ist der überall verbreiteten *O. Morio* nahe verwandt. Diese unterscheidet sich aber von der letzteren durch folgende Merkmale: Die grundständigen Blätter sind *länglich-lanzettlich*, vorn kurz zugespitzt oder stumpflich, der Stengel ist mit ziemlich kurzen, *oben voneinander entfernten*, *nicht aufgeblasenen* Scheiden besetzt. Die Bracteen sind *lanzettlich*, *kurz zugespitzt*, gewöhnlich kürzer als die Kapsel oder ungefähr so lang als der Fruchtknoten, die unteren höchstens *schwach dreinervig*, die übrigen 1nervig. Die Blüten 2mal so gross. Die äusseren Perigon-Blättchen *stumpf, eiförmig-länglich*, *höchstens 2mal so lang als breit.* Der Sporn ziemlich dick, walzlich, *immer kürzer als der Fruchtknoten.* Die Honiglippe *schon vom Grunde rundlich verbreitet.* Die Fruchtkapsel selten gedreht.

Noch mehr ist sie der *O. picta* Lois verwandt. Von dieser aber unterscheidet sie sich durch höheren und kräftigeren Wuchs, durch die untersten spatelförmigen breiten Blätter (bei O. picta sind sie lanzettlich), durch die aufgeblasenen Stengelscheiden, die untersten 3 bis 11nervigen und viel längeren Bracteen, durch die fadenförmigen überall gleich dünnen Spornen, die längeren und deutlich zugespitzten äusseren Perigonblättchen, und die dunkel-purpurrothe Farbe der Blüten. Übrigens ist das Verhältniss der O. Šk. zur O. pic. noch weiter zu verfolgen. Kommen zwischen den beiden Übergangsformen vor, so wäre die erstere nur eine orientalische Rasse der mediterranen *O. picta* Lois. Im böhmischen Herbarium liegt eine Orchis vom Caucasus (leg. Krátký), welche sich nur mit *O. Škorpili* verbinden lässt. Wie weit die aus Attica angegebene *O. picta* unserer Art ähnlich ist, konnte ich bisher nicht ermitteln.

Allium ursinum L. Sliven. — *A. moschatum* L. Aitos. — *A. flavum* L. Sliven. — *A. flavum* L. var. *pusillum* mihi. Caule hu-

mili, gracili, foliis setaceo-linearibus, inflorescentia 5—10 flora. Sliven. — *A. guttatum* Stev. Aitos (Čenge). — *A. sphaerocephalum* L. Sliven. — *A. atroviolaceum* Boiss. Sliven. — *A. paniculatum* L. Sliven, Aitos.

Asparagus tenuifolius Lm. Kermenlij. — *A. verticillatus* L. Aitos. — *A. trichophyllus* Bge. Sliven.

Anthericum ramosum L. Sliven.

Tamus communis L. Sliven.

Tulipa silvestris L. Sliven.

Erythronium dens canis L. Philippopel.

Veratrum album L. Běla cerkva in dem Rhodopen-Gebirge.

Ruscus aculeatus L. Aitos. — *R. Hypoglossum* L. Sliven, Aitos.

Fritillaria pontica Whlnb. Sliven.

Alisma Plantago L. Karnabad.

Galanthus nivalis L. Sliven. Philippopel. — *G. plicatus* M. B. Philippopel.

Bellevalia leucophaea Stev. Philippopel.

Colchicum arenarium W. K. Ichtiman.

Smilax excelsa L. Sliven. (Beim Volke „skripka" genannt).

Ornithogalum comosum L. Sliven. — *O. narbonense* L. Sliven. — *O. oligophyllum* Clarcke. Sinitě kameny bei Sliven. — *O. tenuifolium* Guss. Sliven. — *O. nanum* Sibth. Philippopel. — *O. refractum* W. K. Sliven.

O. Škorpili sp. n. Bulbo ovato simplici, foliis binis linearibus 2—3 mm latis dense et longe hirsutis (pilis reversis) scapum 5—6 cm longum molliter pilosum 2—3 superantibus, racemo 3—6 floro brevi denso, pedicellis erectis flore et bractea late-lanceolata longe setaceo-subulata parte superiore herbacea florem superante brevioribus, perigonii phyllis 11—12 cm longis late lanceolato-oblongis apice anguste et sensim apiculato-recurvis viridibus late albo-marginatis, filamentis versus basim lanceolato-dilatatis anthera lineari 2—3 longioribus, ovario obovato, hexaptero. Capsula? Prope Sliven 1886 leg. Škorpil.

Dem *O. fimbriatum* Wlld. und *O. Balansae* Boiss. am nächsten verwandt. Vom ersteren durch kleineren und gracilen Wuchs, nur 2 schmale Blätter, armblütige Inflorescenz, kurze Blütenstiele und zugespitzte Perigon-Blättchen, vom letzteren durch schmälere Blätter, sehr lang und pfriemlich zugespitzte Bracteen und scharf zugespitzte Perigon-Blättchen verschieden.

Gagea arvensis Dmrt. Philippopel, Gerdeme-Kjusemahala. — *G. pratensis* Rchb. Sliven.

Scilla bifolia L. Philippopel. — *S. autumnalis* L. Karnabad, Aitos, Ichtiman, Karamisal, Sliven.

Muscari comosum Mill. Jambol, Sliven. — *M. odorum* Kth. (M. racemosum) Kth. Sliven, Philippopel, häufig. — *M. neglectum* Guss. Sliven.

Asphodeline lutea L. sp. Kjumjurdži Čiflik im Sliven-Balkan.

Iris variegata L. Philippopel. — *I. Sintenisii* Jka. Sliven, Adlarovo Čeren, Philippopel. Capsula matura $1^1/_2$ cm longa elliptico-trigona rostro dupplo longiore, seminibus compresso-trigonis dorso pulchre rugosis.

Gladiolus segetum Ker. Sliven.

Crocus biflorus Mill. Sliven. — *C. moesiacus* Ker. Sliven, Philippopel. — *C. chrysanthus* Herb. Philippopel.

Merendera caucasica M. B. Philippopel.

Juncus compressus Jacq. Jambol. — *J. bufonius* L. Sliven-Ebene — *J. conglomeratus* L. Kavaklij. — *J. effusus* L. Sliven. — *J. glaucus* Ehrh. Sliven. — *J. atratus* Krock. Sliven, Kavaklij.

Luzula campestris DC. Sliven. — *L. albida* DC. Sliven.

Potamogeton crispus L. Sliven.

Aegilops triaristata W. Sliven. – *Ae. caudata* L. Kavaklij, Razgrad. — *Ae. triuncialis* L. Sliven.

Elymus crinitus Schreb. Kavaklij, Sliven.

Hordeum murinum L. Sliven.

Tragus racemosus Hall. Aitos.

Holcus lanatus L. Aitos.

Melica transsilvanica Schr. Sliven.

Cynodon Dactylon P. Sliven. Sofia.

Andropogon ischaemum L. Sliven. Aitos. — *Chrysopogon Gryllus* Trin. Sliven.

Echinochloa crus galli P. B. Sliven. — *Setaria verticillata* P. B. Sliven. — *S. viridis* P. B. Karnabad.

Apera spica venti P. B. Kavaklij. — *Agrostis alba* L. Sliven.

Calamagrostis epigeios Rth. Sliven.

Poa bulbosa L. Sliven, häufig. — *P. pratensis* L. Sliven.

Phleum asperum Jacq. Sliven. — *P tenue* Schrd. Sliven.

Bromus squarrosus L. Sliven, Kazalagač. — *B. arvensis* L. Sliven. — *B. arvensis* L. *β) hirtus* mihi. Kavaklij. Die Ährchen dicht lang-haarig. — *B. tectorum* L. Sliven. — *B. sterilis* L. Sliven.

Beckmannia erucaeformis Host. Jambol.

Sorghum halepense P. Sliven.

Glyceria plicata Fries. Aitos, Kavaklij. — *Gl. distans* Whlb. Sliven.

Crypsis alopecuroides Ait. Sofia.

Koeleria gracilis Pers. Sliven, häufig.

Cynosurus echinatus L. Kavaklij.

Eragrostis major Host Aitos. — *E. pilosa* P. B. Karamisal.

Anthoxanthum odoratum L. Sliven.

Sesleria coerulea Ard. Sinitě kameny bei Sliven.

Briza media L. Kavaklij.

Festuca elatior L. Aitos. — *F. sciuroides* Gm. Kavaklij.

Avena caryophyllea Webb. Sliven.

Piptatherum paradoxum P. B. Sliven. — *P. holciforme* R. S. Sliven.

Stipa pennata L. Sliven-Sotira. Von der böhmischen Pflanze gar nicht verschieden. — *S. capillata* L. Kavaklij.

Lolium perenne L. Sliven, Aitos, Kavaklij. Sejmen.

Agropyrum repens L. Sliven. — *A. rigidum* Schrad. Sliven.

Arrhenatherum rumelicum sp. n. Perenne, radicis fibrosae collo tuberculis rotundis superimpositis saepe aucto, foliis fasciculorum sterilium angustissimis (circa 1 mm latis) superioribus latioribus (circa 2 mm) supra tantum scabriusculis, culmo recto tenui circa 50 cm longo, paniculae laxae et pauciflorae ramis solitariis vel 2—3 axi insertis tenuissimis longis simplicibus unispicularibus, spiculis bifloris, glumis lanceolatis acutis, glumellis oblongo-lanceolatis, glumella inferiore floris masculi ad $^2/_3$ longitudinis longe et adpresse hirsuta apice breviter scariose bidentata, arista ad basim ipsam ea triplo longiore obsita, glumella inferiore floris hermaphroditi longe et dense hirsuta bidentata paulo supra medium arista tenui recta aequilonga obsita, glumella superiore floris inferioris glumella inferiore dimidio breviore, flore superiore distincte pedicellato.

Prope Sliven ad fluvium junio 1886 legit dom. Škorpil.

Eine sehr ausgezeichnete Pflanze, welche vom gewöhnlichen *A. elatius* Pr. weit verschieden ist. Die Ährchen der beiden Arten sind etwa gleich gross und gleich gefärbt, der Halm des *A. elatius* ist aber stärker und höher, die Blätter zweimal und darüber breiter, beiderseits rauh, die Rispe reichblütig, mit stärkeren, kürzeren, zahlreichen und 1—8 Ährchen tragenden Ästen, die Hüllspelzen lanzettlich, die obere Hüllspelze nur unten spärlich kurz behaart, die Granne

unter der Mitte der unteren Hüllspelze hervortretend, das Spelzchen der unteren Blüte etwas kürzer als die Hüllspelze, die obere Blüte kaum gestielt.

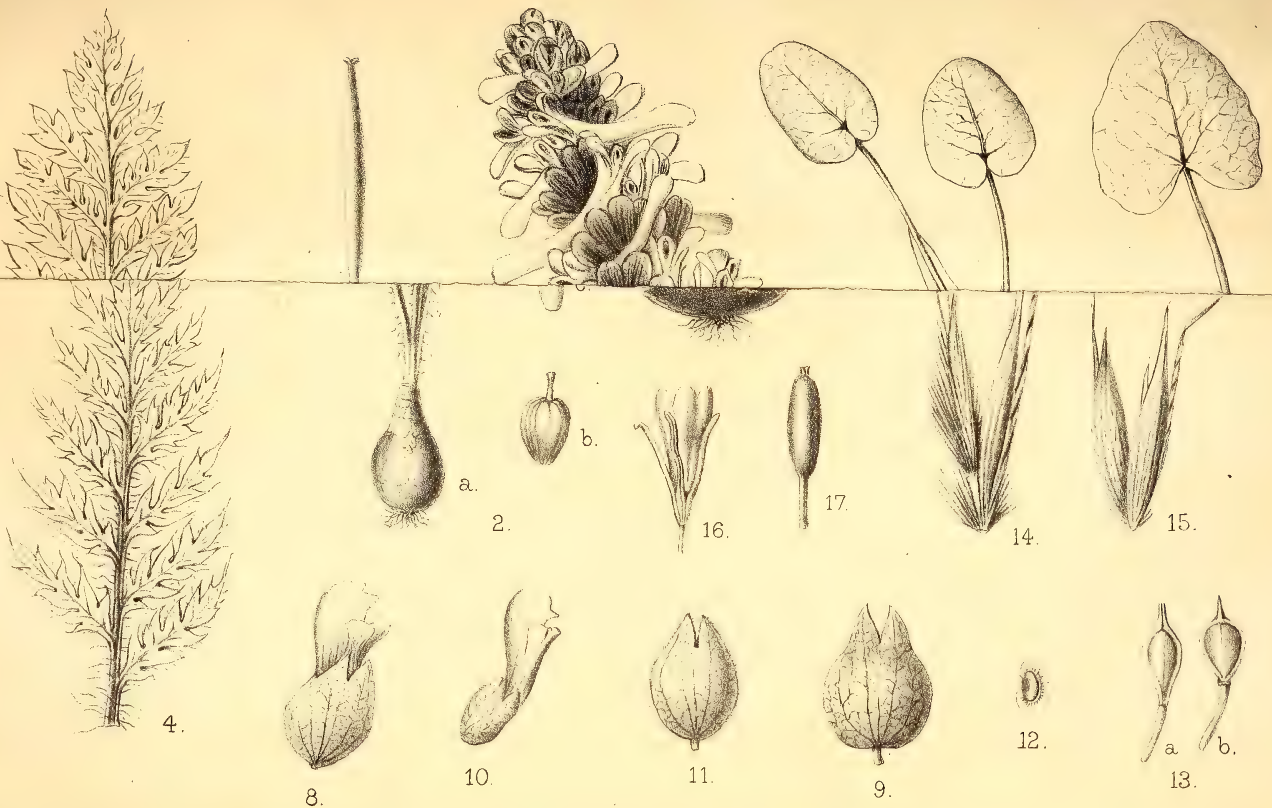
Ich vermuthe, dass *Boissier's A. elatius* Pr. *β*) *palestinum* Boiss. Fl. or. mit unserer Pflanze identisch ist, denn die Diagnose *Boissier's* lautet: spiculae minores, flosculi superioris glumella non inferne tantum sed ad $^2/_3$ longitudinis longe et adpresse hirsuta. *Boissier* führt zwar kleinere Ährchen an, die Grösse der Ährchen kann aber wie bei dem gewöhnlichen *A. elatius* ziemlich variabel sein. Bei der orientalischen Art *A. Kotschyi* Boiss. lesen wir bei *Boissier:* a varietate *A. elat. β*) *palestinum* Boiss. spiculis fere duplo majoribus, glumellis apice longe 2—4 setis, arista floris masculi basilari utraque longiore et validiore distincta". Hier stimmt also die Granne mit unserer neuen Art nicht überein. Eine sorgfältige Vergleichung mit den *Boissier's* Original-Pflanzen des *A. palestinum* ist hier jedenfalls sehr nothwendig.

Auch das aus Macedonien angegebene *A. elatius β*) *bulbosum* M. K. (Grsb. Spic.) könnte zu unserer Pflanze gehören. Die Knollenbildung ist aber bei der Gattung *Arrhenatherum* so verbreitet, dass es auch hier nothwendig wäre die Blüten der mecedonischen Pflanze zu untersuchen.

A. rumelicum ist eine orientalische Pflanzenform, welche sich an das im Orient vorkommende *A. Kotschyi* Boiss. am nächsten schliesst. Dieses hat auch grundständige Knollen, ebenso schmale Blätter und sehr ähnliche Ährchen (die gestielte obere Blüte, die hoch behaarte Hüllspelze, die gleich gestellte Granne). Folgende Merkmale des *A. Kotschyi* weisen dennoch auf seine specifische Selbstständigkeit hin: die Hüllspelzen sind auf dem Ende 4grannig, die Behaarung der oberen Hüllspelze ist länger, die Ährchen sind zweimal so gross, die Rispe ist ziemlich reichblütig, die ganze Pflanze und besonders der Halm ist viel stärker und grösser.

Cyperus glaber L. Aitos. — *C. longus* L. Sliven, Kavaklij. — *C. fuscus* L. Karnabad. — *C. flavescens* L. Sliven. — *Carex hirta* L. Sliven. — *C. distans* L. Sliven. — *C. praecox* Jacq. Sliven. — *C. tomentosa* L. Sliven. — *C. panicea* L. Sliven-Sotira. — *C. Schreber* Schrk. Sliven. — *C. vulpina* L. Sliven. — *C. muricata* L. Sliven.

VELENOVSKÝ, BEITRÄGE ZUR FLORA VON OST-RUMELIEN UND BULGARIEN.



Velenovský del.

Lith. Farský.



Velenovský del.

Lith Farský

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. *Corydalis slivenensis* Vel. Ganze Pflanze in natür. Grösse.
Fig. 2. *Ornithogalum Škorpili* Vel. *a)* Ganze Pflanze in nat. Grösse, *b)* Fruchtknoten, *c)* Staubgefäss, schwach vergrössert.
Fig. 3, 4. *Papaver rumelicum* Vel. 3. Ein grundständiges Blatt in nat. Grösse, 4. ein stengelständiges Blatt in nat. Grösse.
Fig. 5. *Orchis Škorpili* Vel. Eine Blüte, vergrössert.
Fig. 6. *Ficaria pumila* Vel. Grundständige Blätter in nat. Grösse.
Fig. 7. *Ficaria verna* Huds. Ein grundständiges Blatt in natürl. Grösse.
Fig. 8, 9, 20. *Rhinanthus major* Ehr. 8. die Blüte, 9. der Fruchtkelch, 20. die Bractee; alles in natürl. Grösse.
Fig. 10, 11, 12, 21. *Rhinanthus rumelicus* Vel. 10. die Blüte, 11. der Fruchtkelch, 12. der Same, 21. die Bractee; alles in natürl. Grösse.
Fig. 13. *a) Camelina rumelica* Vel. Eine Fruchtkapsel in nat. Grösse.
Fig. 13. *b) Camelina microcarpa* Andrz. Eine Fruchtkapsel in nat. Grösse.
Fig. 14. *Arrhenatherum rumelicum* Vel. Die beiden Blüten ohne Balgklappen, vergrössert.
Fig. 15. *Arrhenatherum elatius* Pr. Die beiden Blüten ohne Balgklappen, vergrössert.
Fig. 16, 17. *Gentiana bulgarica* Vel. 16. Blüte, 17. Fruchtkapsel; in natürl. Grösse.
Fig. 18, 19. *Gentiana crispata* Vis. 18. Blüte, 19. Fruchtkapsel; in natürl. Grösse.

25.

O některých rozborech chemických.

Přednášel assistent **Ladislav Zykán**, dne 6. května 1887.

1. Rozbor vápence „žluťáku."

Loňského roku uveřejnil jsem rozbory 5 vápenců, jichž v cementárně podolské k výrobě různých druhů vápna pražského se užívá — nestanovil jsem však při tom mangan, ve všech vápencích obsažený. Z té příčiny podrobil jsem branický vápenec zvaný *žluťák* rozboru a nalezl čísla následující:

Kysličníku křemičitého SiO_2	. . . . .	16·31%
„ hlinitého Al_2O_3	. . . . . .	0·79 „
„ železitého Fe_2O_3	. . . . . .	0·41 „
„ manganatého MnO	. . . . .	0·01 „
„ vápenatého CaO	. . . . . .	45·51 „
„ hořečnatého MgO	. . . . .	1·12 „
„ draselnatého K_2O	. . . . .	0·58 „
„ sodnatého Na_2O	. . . . . .	0·16 „
„ uhličitého CO_2	. . . . . .	34·28 „
„ sírového SO_3	. . . .	sledy
„ fosforečného P_2O_5	. . . . .	sledy
Železa (v pyritu) Fe	. . . .	0·22 „
Síry S	. . . .	0·26 „
Vláhy hygroskopické	. . . .	0·12 „

2. Rozbor živce píseckého.

Vzorek analysovaného živce tvořil hmotu slohu nezřetelně krystalického, barvy šedobílé, místy modrošedé.

Ve 100 dílech obsahoval živec:

Kysličníku křemičitého SiO_2	. . . . .	65·46%
„ hlinitého Al_2O_3	. . . . . .	16·73 „
„ železitého Fe_2O_3	. . . . . .	1·21 „
„ vápenatého CaO	. . . . . .	0·12 „
„ hořečnatého MgO	. . . . .	0·29 „
„ draselnatého K_2O	. . . . .	15·05 „
„ sodnatého Na_2O	. . . . . .	0·67 „
Vláhy hygroskopické	. . . .	0·11 „

3. Rozbor růženínu píseckého.

Hmota celistvá, barvy pěkně růžové, vykazovala ve 100 dílech:

Kysličníku křemičitého SiO_2	. . . .	99·95%
Vláhy hygroskopické	. . . .	0·08 „
Železa	. . . .	sledy.

4. Rozbor skla lahví syfonových,

z továrny dra. Fr. Zátky.

Kysličníku křemičitého SiO_2	. . . .	75·60%
„ hlinitého Al_2O_3	. . . . . .	1·19 „

Kysličníku	železitého Fe_2O_3	0·25%
„	vápenatého CaO	7·06 „
„	hořečnatého MgO	0·07 „
„	draselnatého K_2O	7·24 „
„	sodnatého Na_2O	8·83 „

5. Rozbor vlny sklové,

výrobku firmy Stölzer.

Kysličníku	křemičitého SiO_2	49·10%
„	hlinitého Al_2O_3	1·12 „
„	železitého Fe_2O_3	0·14 „
„	olovnatého PbO	*36·77* „
„	vápenatého CaO	2·33 „
„	hořečnatého MgO	0·15 „
„	draselnatého K_2O	} 10·39 „
„	sodnatého Na_2O	

6. Rozbor kaolínu,

z panství barona A. Leonhardiho u Stráže.

Kaolín tento, povstalý zvětráním třetihorního pískovce, *arkosy*, obsahoval:

Kysličníku	křemičitého SiO_2	66·93%
„	hlinitého Al_2O_3	23·56 „
„	železitého Fe_2O_3	0·85 „
„	vápenatého CaO	0·19 „
„	hořečnatého MgO	0·23 „
„	draselnatého K_2O	0·20 „
„	sodnatého Na_2O	0·55 „
Vody chemicky vázané a organických látek		6·74 „
Vláhy hygroskopické		0·71 „

K tomu podotknouti sluší, že analysovaný kaolín v smíchovské továrně na porculán uznán byl pro praktické potřeby zcela spůsobilým.

26.

Isodulcit.

Přednášel Dr. **Bohuslav Raýman**, dne 20. května 1887.

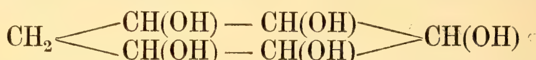
II.

Přehlížíme-li soustavu cukrů, rozeznáváme patrně:

látky čisté alkoholické povahy,

sloučeniny funkcí smíšených: alkoholaldehydy, alkoholketony.

Co do části prvé rozlišovány jsou posud dvě řady cukrů: řada *kvercitová* $C_6H_{12}O_5$ a řada *manitová* $C_6H_{14}O_6$. Ku sloučeninám prvějším náležely: kvercit a pinit. O kvercitu již *Kanonikov* na základě stanovené jím konstanty optické soudil, že náleží mu formula



i že jest derivatem hexahydrobenzolu. Již před několika měsíci zaujal jsem kvercit ve studium své srovnávací, i nalezl jsem, že poskytuje snadno s jodem a louhem draselnatým známé reakce jodoformové, i že musí obsahovat skupinu CH_2 . CH . . . Běželo tudíž o stanovení



formuly jeho zcela přesné, an mohl obsahovat možná o H_2 více než jak posud jemu se přičítá. Elementarná analysa zjistila však nad pochybnost všakou, že jen $C_6H_{12}O_5$ jest formula správná.

0·2357 gr látky spáleno poskytlo 0·3798 gr CO_2 = 0·1036 gr uhlíka a 0·1576 gr vody = 0·01751 gr vodíka.

	nalezeno	$C_6H_{12}O_5$ theor.	$C_6H_{14}O_5$ theor.
uhlíka	43·95%	43·91	43·37%
vodíka	7·42 „	7·31	8·43 „
kyslíka	—	48·78	48·20 „
		100·00	100·00%

Je-li tudíž skutečně sloučenství $C_6H_{12}O_5$, musí ve kvercitu aneb býti u řetězu otevřeném jedna dvojnásobná vazba, aneb musí být řetěz uzavřený. Dvojná vazba není ale v kvercitové konstituci: Podle prací *Pruniera**) jest maximalný ester kvercitu pentaacetatem, i musí mít

*) *Prunier.* Annales de chimie et physique [5.] *15.* 1.

ve konstituci své pět hydroxylů. Podle empirické formuly musila by při hypothetické vazbě dvojnásobné rozhodně na jednom místě se nalézat konfigurace atomová $CH_2 = CH$, kteráž má za následek podle



známého pravidla *Erlenmeyerova* přesmyknutí ve smyslu $CH_3 . CO$, tudíž ve funkci acetonickou aneb aldehydickou. Za vhodných podmínek musila by se funkce ta projevit. I zkušena jest reakce fenylhydrazinová, avšak nepůsobí za žádných podmínek látka ta ve kvercit, z čehož dlužno uzavírat, že není celá ta hypothesa oprávněna.

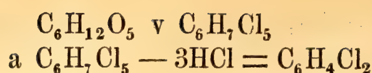
Jest tudíž jen možno, že řetěz jest uzavřený, kruhový — i že kvercit jest derivatem hydridu aromatického. V nejnovější době studoval pan *Maquenne**) inosit, cukr převahou živočišný, i nalezl, že oxydací přeměňuje se ve sloučeniny, které s tak značným úspěchem studoval pan *J. Lerch.* Inosit má karakteristické dvě reakce: onu s dusičnanem rtutičnatým a reakci amoniakalno-vápenatou s jeho produkty oxydací vzniklými. V mé laboratoři jsou zkušeny reakce ty s kvercitem i shledána v té příčině veliká obdoba, roztoky kvercitové srážejí se dusičnanem rtutičnatým žlutě, při zahřívání tekutina slabounce zvioloví. Kyselinou dusičnou okysličuje se kvercit velmi energicky, mírníme-li reakci a přidáme-li ku produktu oxydačnímu amoniaku a chloridu vápenatého, zabarví se vše pěkně červeně, po nějaké době krystalují pak odtud látky temné.

Pan docent MUDr. *K. Chodounský* pokračuje laskavě ve práci té, která však postupuje zvolna, jelikož material jest velmi drahý.

Oxydací kvercitu získán jest chinon, i obdoba reakcí kvercitových a inositových nutí nás ku přijetí formuly *pentahydroxyhexahydrobenzolu* $C_6(H_6)H(OH)_5$ pro kvercit. Nechal jsem působit chloridem fosforečným ve kvercit: obě látky působí v sebe teprv při teplotě lázni vodné. Produkt sražen jsa vodou zapáchal zcela karakteristicky po benzolhexachloridu $C_6H_6Cl_6$, po látce to, kterou jsem podle nové methody před lety připravil, a jejíž popis jsem král. společnosti nauk předložil. Produkt zahříván jest s draslem ve prostředí alkoholickém i získáno málo látky, aromaticky ostře páchnoucí. ($C_6H_4Cl_2$?) Musíme pokus opakovat, podotýkám zde pouze, že tím bude důkaz podán *nejpřímější*, zdali kvercit jest sloučenina z řady aromatické. Neboť reakce

---

* *Maquenne.* Comptes Rendus *104.* 225. 297.



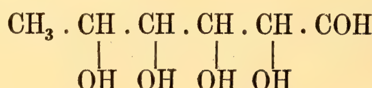
$$C_6H_{12}O_5 \text{ v } C_6H_7Cl_5$$
$$\text{a } C_6H_7Cl_5 - 3HCl = C_6H_4Cl_2$$

jest mnohem průhlednější než oxydace látky té v chinony.

Význam fysiologický toho celého jest zjevný, kvercit a inosit stávají se derivaty základního uhlovodíka, od něhož se odvozují terpeny a nejbližší sloučenina s těmito dvěma cukry jest kyselina *chinová* $C_6(H_6)H(OH)_4CO_2H$, tak blízký to příbuzný látek tříslových, o nichž posud jest mínění rozštěpeno, mají-li za podklad glykosid čili nic.

Z řady manitové jsem vyřadil následkem první práce své isodulcit, i dokázal jsem o něm, že jest on ne hexavalentným alkoholem, nýbrž že má pouze čtyry hydroxyly alkoholické a skupinu karbonylovou, že jest tudíž buď alkoholacetonem aneb alkoholaldehydem. Zbývá tudíž jen propátrat blíže povahu jeho. Buďto jest acetonem, pak oxydací se musí štěpit podle pravidel vytčených znamenitým ruským chemikem *Popov-em*, aneb jest aldehydem.

V případě posledním jest to sloučenina:



$$\begin{array}{l} CH_3\,.\,\underset{|}{CH}\,.\,\underset{|}{CH}\,.\,\underset{|}{CH}\,.\,\underset{|}{CH}\,.\,COH \\ \quad\;\;\;\, OH \;\; OH \;\; OH \;\; OH \end{array}$$

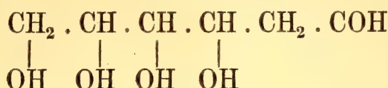
aneb má CH_2 uprostřed řetězu aneb jest to methylether objasněné nyní arabinosy tak jako jsou v přírodě se objevující látky *dambonit* a *bornesit* methylethery cukru $C_6H_{12}O_6$. Vodu krystalovou drží chemicky vázanou, as jako chloral ve chloralhydratu aneb v kyselině glyoxylové. Abych to dokázal, krystaloval jsem isodulcit z alkoholu 99procentového. Krystaly vzniklé byly na pohled jiné ale blíže měřeny, ukázaly se býti identicky zformovanými, jako krystaly z vody vyrostlé. Mám však krystaly z isodulcitu vody zbaveného a z alkoholu absolutného i myslím, že záhy o nich budu moci referovati.

Co do konstituce isodulcitu jest jisto, že mu nepřísluší formula první, neboť neposkytuje ani stopy zjevných jodoformových krystalů známou reakcí jodoformovou. Methylnatým etherem se mi také nezdá být, neboť esthery jeho jsou příliš průhledné v maximum čtyřnásobné (jak v práci předešlé jsem dokázal), i nemůže methyl viset na jednom z hydroxylů, an by jinak esthery jen trihydroxylderivatu odpovídati musily.

K ujištění svému zatavil jsem trubku silnostěnnou s 8 grammy isodulcitu a s dýmavou kyselinou solnou, i zahříval jsem při 100—110° po tři hodiny. Vnitřek stěny i obsah trubky byl černý maz, jak z ne-

stálosti isodulcitu vůči kyselině solné očekávati se dalo, a tlak při otevírání jevil se dosti značný. Plyn ubíhající nebyl však chlormethyl, nehořel nazelenalým plamenem, zdál se to být spíše produkt hlubšího rozkladu isodulcitu (snad kyseliny mravenčí).

Podle mého soudu bude konstituce isodulcitu:



i uzavírám tak z veliké houževnatosti, jakou isodulcit molekulu vody drží. Glykosa, která má veškeré uhlíky své obdařené hydroxyly alkoholickými, tudíž i uhlík sousedící se skupinou aldehydickou, chová se v té příčině jinak. Ač jest tendence u vytvoření se hydratu $C_6H_{12}O_6 . H_2O$ při glykose velmi značná, nicméně mohl *Behr**) připravit krystaly bezvodé glykosy i tehda, když *vodné* roztoky glykosové (o 12—15% vody) při 30—35° ostavil krystalisaci, přidav před tím krystal cukru bezvodého. Ba i těch posledních podmínek není třeba, jak *Lippmann* ujišťuje a přece vyhraňuje se glykosa ve hlatích bezvodých. Z té příčiny myslím, že hojně hydroxylů alkoholických při glykose nahražuje částečně vodu, kterou by jinak aldehydická skupina vyžadovala, kdežto isodulcit dychtivě vodu přitahuje jak acetaldehyd, jenž ve vodě se rozpouští za oteplování.

Aldehydovou povahu isodulcitu mohu ještě následujícími případy podepřít:

Sloučenina isodulcitu s anilinem. Kapeme-li ve vodný velice sehnaný roztok isodulcitu anilin, rozpouští se tato ve vodě nerozpustná látka, jak dopadá. Roztok vydrží v ucpané zkoumavce několik dní beze změny, pak náhle počne krystalovati, a vylučují se jemné dlouhé jehly, kterým před našima očima rychle přibývá. Krystalická látka ta jest pomocí vodní pumpy matečného louhu zbavena, a na deskách z porcelanu nevypáleného sušena. Tak ovšem látka analysy schopna nebyla. Co etherem čistiti ji jsem zamýšlel, roztékala se a poskytovala hmotu amorfnou. I jest znova ve prostředí alkoholickém isodulcit s anilinem zahříván. Dlouho nic nekrystalovalo, až opět rázem na jednom místě v kádince počala krystalisace a hned o něco dále vyskočil jiný střed krystalisace a as v desíti minutách bylo lze kádinku překlopit, anižby kapka tekutiny vytekla. Masa krystalická na oko z jehliček se skládající, podobala se zcela bílku

*) *Behr:* Berliner Berichte sv. XV. 1104.

sraženému i byla mazlavá. Jsouc z teplého líhu znovu krystalisaci ostavena, neosadila leda mazy tmavé. I jest nový pokus učiněn a hmota, jakmile krystalicky vznikla, *Huppert-ovým* filtrem byla odsáta, etherem trochu omyta a na desce biskuitové posledního louhu zbavena i přímo tak analysována. (Není radno podivné látky ty sušiti papírem filtrovacím, jelikož pak není možno, když vysušeny jsou, zbytků z papíru je zbaviti.)

Elementarna analysa vykazovala hodnoty:

0·2026 gr látky poskytlo spálením (při 0·8 mgr popele) 0·4489 gr CO_2 = 0·1224 gr uhlíka a 0·1453 gr vody = 0·0161 gr vodíka,

0·2049 gr látky popustilo oxydací 11·4 cc dusíka (dle methody Ludvigovy) při 741 mm tlaku a 19° C.

			$C_{12}H_{17}NO_4$ theor.
uhlíka	60·02%	—	60·25%
vodíka	7·9 „	—	7·12 „
dusíka	—	6·2%	5·85 „
kyslíka . . .	—	—	26·78 „

Látka vyschlá jest zřejmě krystalická, rozpustidla na ni působí, rozkládajíce ji a přeměňujíce ji v pryskyřici. Taje při 118° a její složení odpovídá vzorci $C_6H_5 . N = C_6H_{12}O_4$.

Snažil jsem se reakci tu provésti i se síranem a chlorhydratem anilinu, abych po případě dodělal se zásad kondensovanějších, ale nepodařilo se mi připravit látek analysy schopných. Připravil jsem však zcela podobné sloučeniny z isodulcitu a paratoluidinu ba i z metanitranilinu, i odevzdal jsem je ku dalšímu studiu žáku svému panu *Al. Meislerovi*, který připravuje i zásady dusíkaté jednodušší.

Veškeré ty sloučeniny jsou velmi hořké.

Mezi tím jalo se více chemiků studovati látky příbuzné. Pan *Em. Fischer* *) uveřejnil obšírné pokračování studií svých o sloučeninách fenylhydrazinových různých cukrů. Zkoušeje volný postup reakce dodělal se sloučenin intermediarných, vzniklých z jedné molekuly cukru a jedné molekuly fenylhydrazinu. Konečně pak vypsal dvě řady slončenin o C_{18} a C_{24}. Jelikož jsem podle výsledků analys svých musil svému isodulkazonu připsat formulu $C_{30}H_{32}N_4O_7$ jest celá reakce znovu provedena způsobem jiným.

---

*) *Em. Fischer* Berliner Berichte XX. 821.

V roztoku vodném působily isodulcit s čistou zásadou fenylhydrazinem, v poměrech těch:

10 gramů isodulcitu
5 gramů vody
10 gramů fenylhydrazinu.

Za studena utvořil se hustý syrup, jenž za hodinu as počal krystalovati a ihned zúplna ztuhl veškerý obsah zkoumavky. Vzniklá sloučenina byla s etherem rozetírána, ale forma její nebyla příjemná, byl to podivný mazlavý aggregat jehliček vláčných. I zkušena reakce ve prostředí alkoholickém, ač veškeré zásady páně *Fischerovy* zdají se býti v tomto prostředí dosti rozpustny. Pokus se podařil. Záhy vyloučily se krupičky, nesnadno i v teplém líhu rozpustné, kteréž ale bylo jen třeba etherem omýt, tím jakéhos barviva sprostit, a pod zvonem vývěvy ve vakuu vysušit, aby byly analysy schopny. I ta látka se pomalu na vzduchu rozkládá, barví se violově, a ether, jenž před krátkou dobou z látky téže odtékal čirý, rozpouští nyní hojně barviva. Taktéž i louhy matičné po látce té barví se intensivně hnědočerveně, pryskyřičnatí, páchnou velmi příjemně a způsobují, že epidermis na rukou praská a se svléká.

Analysa látky bílé vykazovala hodnoty:

0·2266 gr látky poskytlo 0·4653 gr CO_2 = 0·1269 gr uhlíka (což přepočítáno na látku popele prostou činí 56·5%) a 0·1580 gr vody = 0·0176 vodíka.

0·2145 gr látky dalo 20·5 cc dusíka při 744 mm tlaku a 17·5° C.

	nalezeno		$C_{12}H_{18}N_2O_4$ theor.
uhlíka	56·5%	—	56·69%
vodíka	7·7 „	—	7·08 „
dusíka	—	11·08%	11·03 „
kyslíka . . .	—	—	25·20 „

Sloučenina ta jest tudíž $C_{12}H_{18}N_2O_4$ a vznikla způsobem tím:



$$C_6H_{12}O_5 + C_6H_8N_2 = C_6H_{12}O_4 . N_2C_6H_6 + H_2O.$$

Látka ta rozpouští se pramálo v alkoholu studeném, lépe ve vroucím, v etheru a chloroformu jest nerozpustná. Bod tání jest při 151° C.

Působíme-li nyní látkou tou ve *vodném* prostředí ve chlorhydrat fenylhydrazinu a octan sodnatý, aneb jak původně udáno přímo po-

sledními látkami ve isodulcit, vzniká látka, která, pakli dlouho byla zahřívána, prosáknuta jest pryskyřicí hnědou mazlavou, kterouž jen nesnadno lze odtud odstranit, a jež analysou poskytuje čísel dříve ohlášených. Pakli jen krátce povaříme látky reagující, nabudeme sice látky méně, výtěžek jest mnohem menší, avšak látka jest pěkně žlutá. Nyní jest nejlépe ze mnoha vřelé vody látku překrystalovati (vody jest mnoho potřebí, neboť jest látka ta i za varu ve vodě nadmíru málo rozpustna). Rozpouští-li se dříve sloučenina žlutá v alkoholu, v němž jest nad míru rozpustna, a srážíme-li alkoholický roztok pak vodou, tvoří se vždy ona nepříjemná pryskyřice, a výsledky analys jsou pochybny. Látku z vody překrystalovanou a pečlivě vysušenou, podrobil jsem analyse elementarné, i vykazovala následující veličiny:

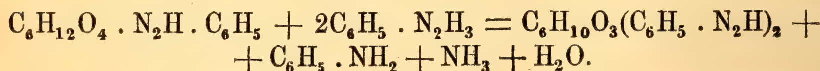
0·1949 gr látky bylo spáleno o 0·4493 gr $CO_2 = 0{\cdot}1225$ gr uhlíka a 0·1259 gr vody = 0·01399 gr vodíka.

0·2185 gr látky dalo 32·6 cc N při 19·3° C. a 741 mm tlaku.

	nalezeno		$C_{18}H_{22}N_4O_3$ theor.
uhlíka	63·2%	—	63·16%
vodíka	7·1 „	—	6·43 „
dusíka	—	16·8%	16·37 „
kyslíka . . .	—	—	24·04 „

Žluté jehličky, složení $C_{18}H_{22}N_4O_3$, jsou rozpustny v acetonu, i v alkoholu barvou červenou, tají při zvolném zahřívání při 171° C.

Ve filtratu po látce té bylo mnoho amoniaku i anilinu, tak že vznikla sloučenina ta podle rovnice:



$$C_6H_{12}O_4 . N_2H . C_6H_5 + 2C_6H_5 . N_2H_3 = C_6H_{10}O_3(C_6H_5 . N_2H)_2 + \\ + C_6H_5 . NH_2 + NH_3 + H_2O.$$

Budu studovat hydrogenisačný produkt látky té.

V posledním sešitu zpráv společnosti berlínské jest malá práce pana professora *Em. Fischera*, v níž poslední sloučenina fenylhydrazinová jest vypsána. Tam ale udán jest bod tání na 180°. Pan *Fischer* uzavírá z této jediné sloučeniny totéž, co jsem dříve ze svého podrobného studia byl o povaze isodulcitové odvodil.

27.

Ueber die auf einer Curve m^{ter} Ordnung vom Geschlecht p — C_p^m — von den ∞^2 Geraden G der Ebene ausgeschnittene lineare Schaar $g_m^{(2)}$.

Vorgetragen von Prof. **K. Küpper** am 6. Juni 1887.

Wir gebrauchen die von Herrn M. Nöther eingeführten und allgemein adoptirten Benennungen (math. Annalen B. 6, 7.).

Lässt sich durch eine Gruppe Q' — von Q Puncten einer linearen Schaar G_Q eine adjungirte C^{m-3} legen, welche die Grundcurve C_p^m $(p > 1)$ noch in einem Reste R' von $R = 2p - 2 - Q$ Puncten schneidet, so kann die ganze Schaar G_Q durch adjungirte C^{m-3} ausgeschnitten werden, welche die Gruppe R' enthalten. *Sämmtliche* durch R' mögliche adj. C^{m-3} liefern daher eine lineare Schaar-*Vollschaar*, die entweder mit der vorgelegten G_Q identisch ist, oder von welcher diese einen Theil bildet.

Kennt man die Mannigfaltigkeit r der durch die Gruppe Q' möglichen adj. C^{m-3}, so folgt aus dieser nach dem Riemann-Roch'schen Satze die Mannigfaltigkeit q der Vollschaar, zu welcher die Gruppe Q' gehört:

$$\text{I.} \qquad 2(q - r) = Q - R.$$

Eine durch adjungirte C^{m-3} ausschneidbare Schaar heisst Specialschaar.

Bei unserer Betrachtung sind als Q' die m Schnittpuncte von C_p^m mit irgend einer Geraden G zu denken, und wir nehmen an, dass Q' einer *Specialschaar* angehört. Die hiezu nothwendige und hinreichende Bedingung ist offenbar die, dass eine adjungirte C^{m-4} existirt, weil eine durch Q' mögliche C^{m-3} die Gerade G zum Bestandtheil haben muss.

Diese Bedingung ist erfüllt, wenn $p > m - 2$: Denn von einer adj. C^{m-3} sind $p - 1$ Puncte willkührlich, und hier ist $p - 1$ wenigstens $= m - 2$. Nimmt man daher zur Bestimmung der C^{m-3} $m - 2$ Puncte in der Gruppe Q' an, so muss C^{m-3} zerfallen in G und eine C^{m-4}.

Ist also $p > m - 2$, *so bilden die Schnittpunkte der* C_p^m *mit den Geraden eine Specialschaar* $g_m^{(2)}$. Die Mannigfaltigkeit der Schaar ist 2, weil es in der Ebene ∞^2 Gerade gibt. *Von besonderer Wichtigkeit ist es aber zu entscheiden, ob* $g_m^{(2)}$ *Vollschaar ist oder nicht?*

Der eben geführte Nachweis der Existenz einer adj. C^{m-4} zeigt zugleich, dass es wenigstens $\infty^{p-1-(m-2)} = \infty^{p-m+1}$ solcher Curven gibt. *Wenn nun die Zahl* $p - m + 1$ *genau die Mannigfaltigkeit* r *der möglichen* C^{m-4} *ausdrückt*, q die der Vollschaar bezeichnet, welche $g_m^{(2)}$ enthält, so muss nach I:

$$2.\ \ (q - p + m - 1) = m - (2p - 2 - m);$$

mithin $q = 2$ sein.

Wäre aber etwa $r = p - m + 2$, *so ergäbe sich* $q = 3$, *und die* $g_m^{(2)}$ *wäre alsdann Theil einer Vollschaar* $g_m^{(3)}$ *von der Mannigfaltigkeit 3.*

Damit unsere Betrachtung unmittelbare Anwendung auf die Raumcurven gestatte, beschränken wir uns durch die Annahme, dass C_p^m *h Doppelpuncte D* und keine weiteren Singularitäten besitzt.

$$\text{Es ist sonach: } p = \frac{(m-1)\ (m-2)}{2} - h.$$

2. Durch die h Puncte D gehen ∞^{p-1} Curven C^{m-3}. Wenn nun eine C^{m-4} dadurch, dass sie die D enthält, genau h Bedingungen unterworfen ist, so beträgt die Mannigfaltigkeit dieser C^{m-4} offenbar: $r = p - 1 - (m-2) = p - m + 1$.

In diesem Falle ist, wie aus 1. erhellt, $g_m^{(2)}$ *Vollschaar.*

Wenn hingegen die Forderung, durch die h *Puncte* D *zu gehen einer* C^{m-4} *genau* $h-1$ *Bedingungen auferlegt, so dass* ∞^{p-m+2} C^{m-4} *durch die* D *sich legen lassen, dann und nur dann ist* $g_m^{(2)}$ *in einer Vollschaar* $g_m^{(3)}$ *enthalten. Setzen wir dies in der Folge voraus, mit anderen Worten setzen wir fest, dass eine durch* $h-1$ *der* D *gehende* C^{m-4} *den fehlenden* h^{ten} *Punct stets enthält, so geht auch noch in dem Falle* $p = m - 2$ *eine einzige* C^{m-4} *durch alle* D, *und es gilt für* $p \geqq m - 2$, *dass* $g_m^{(2)}$ *in eine Vollschaar* $g_m^{(3)}$ *gehört.*

Weil ersichtlich diese Voraussetzung für $h = 0$, $h = 1$ nicht zutreffen kann, so folgt, dass auf einer Curve C_p^m $(p \geqq m - 2)$, die

nicht mehr als einen Doppelpunct hat, *die* $g_m^{(2)}$ *Vollschaar ist.* Damit aber hier $p \geqq m - 2$ sei, braucht nur $m \geqq 4$ zu sein. Diesem kann man zufügen: *Ist speciell* $h = 0$, *so gibt es auf* C_p^m *ausser* $g_m^{(2)}$ *überhaupt keine Specialschaar mit der Gruppenzahl* m: Denn Q' sei eine Gruppe von m Puncten einer Schaar $g_m^{(q)}$, C^x die Curve niedrigster Ordnung, welche durch Q' möglich ist. Soll $q > 0$, so müssen durch den Restschnitt R' von C^x, C_p^m, welcher aus $m(x - 1)$ Puncten besteht, wenigstens ∞^1 Curven C^x gehen, und demzufolge darf x^2 nicht kleiner als $m(x - 1)$ sein. Wenn aber $m > x + 2$ wäre, so würde $m(x - 1) > x^2 + x + 2$ folgen; also $m(x - 1) > x^2$, sobald $x > 1$. Daher kann m nicht grösser als $x + 2$, oder x nicht kleiner als $m - 2$ sein, wofern nicht $x = 1$.

Das Vorhandensein einer adjungirten C^{m-4}, welches wir zu Grunde legen, bedingt $m > 4$; indess ist der Fall $m = 4$, $p = 3$ durch das eben Vorgebrachte erledigt. Was C_2^4 angeht, so existiren auf ihr nur ∞^1 Specialgruppen und $g_m^{(2)}$ ist nicht mehr Specialschaar.

Wenn nun zunächst $m = 5$ betrachtet wird, so ist für $p \geqq 3$ entsprechend $h \leqq 3$. Wäre $h = 3$, so kann $g_5^{(2)}$ nicht Specialschaar sein, da die drei D nicht in gerader Linie liegen können. Wäre $h = 2$, so gehen doch nicht alle durch einen D gezogenen Geraden auch durch den zweiten D; folglich ist dann $g_5^{(2)}$ Vollschaar, ebenso wie bei $h = 1$, $h = 0$.

Schon hieraus ersieht man, dass die Erfüllung der über die C^{m-4} nöthigen Voraussetzung an das Vorhandensein einer gewissen Minimalzahl von Puncten D geknüpft ist, und unsere nächste Aufgabe soll darin bestehen: *„den kleinsten Werth von* h *zu ermitteln, bei welchem es überhaupt möglich ist, dass alle* C^{m-4}, *die von diesen* h *Puncten* $h - 1$ *aufnehmen, auch den letzten enthalten.“*

3. *Das Minimum von* h — *bezw. Maximum von* p.

a) Bestimmung einer unteren Grenze für die Ordnung v *einer* C^v, *velche sämmtliche* D *enthalten kann.*

Wenn $p = m - 2$, also *nur eine* C^{m-4} durch die D existirt, so können diese D offenbar auf keiner C^v liegen, wobei $v < m - 4$. Wenn $p = m - 1$, so dass die D zu den Grundpuncten eines bestimmten Büchels (C^{m-4}) gehören, so könnten die D selbst die $(m - 4)^2$ Grundpuncte sein. Da aber von diesen einer, und nicht mehr als einer durch die übrigen bestimmt sein muss, so bedingt dies: $m - 4 = 3$,

m = 7. Wird umgekehrt $m = 7$ angenommen, bei welcher Annahme durch die D eine $C^{7-4} = C^3$ gehen muss, so können auch auf dieser C^3 weniger als 9 Puncte D in solcher Lage nicht existiren, dass alle durch acht D gehenden C^3 den neunten D enthalten:

Für Curven 7ter Ordnung ist somit 9 das Minimum von h, 15 — 9 = 6 das Maximum des Geschlechts. Auch leuchtet ein, dass man von C_6^7 9 Doppelpuncte beliebig wählen darf.

Ist $m > 7$, während $p = m - 1$ festgehalten wird, also $h = \frac{(m-1)(m-4)}{2}$, so wird $h < (m-4)^2$. Soll hier $\nu < m - 4$ sein, so kann C^ν dann nicht mehr alle $(m-4)^2$ Grundpuncte des Büschels (C^{m-4}) enthalten. Jetzt betrachte man die lineare Schaar von je $\nu(m-4) - h = Q$ Puncten, welche die $\infty^1 C^{m-4}$ aus C^ν schneiden; b sei ihre Mannigfaltigkeit, π das Geschlecht von C^ν. Weil vom Gesammtschnitte der C^{m-4}, C^ν höchstens π Puncte durch die übrigen bestimmt sind, *einer* der h aber schon durch die anderen $h - 1$ mitbestimmt ist, so muss $Q - q < p$; folglich durch irgend eine Gruppe dieser Schaar eine $C^{\nu-3}$ möglich sein:

$$d.h.\ \nu(m-4) - h \lesseqgtr \nu(\nu-3), \text{ oder}$$

I. $$h \geqq \nu(m-1-\nu).$$

Weil ferner C^ν alle h Doppelpuncte von C^m enthält, muss:

II. $$h \leqq \frac{\nu \cdot m}{2}.$$

Daher folgt:

$$\frac{\nu \cdot m}{2} - \nu(m-1-\nu) \geqq 0, \text{ oder } \nu \geqq \frac{m-2}{2}.$$

Bei ungeradem m ist demnach $\frac{m-1}{2}$, bei geradem m ist $\frac{m-2}{2}$ die gesuchte untere Grenze.

Es ist klar, dass ganz dasselbe Raisonnement gültig bleibt, wenn $p > m - 1$, d. h. wenn wenigstens $\infty^2 C^{m-4}$ durch die D existiren.

Man findet als untere Grenze von ν $m - 4$ selbst, wenn entweder $m = 7$, $m = 6$. Wie oben gezeigt ist für $m = 7$ das Maxi-

malgeschlecht $= 6$. Für m $= 6$ wird $m - 4 = 2$: Sollen auf einem Kegelschnitte C^2 h Puncte eine solche Lage haben, dass alle durch $h - 1$ derselben mögliche C^2 den letzten Punct aufnehmen, so darf man offenbar h nicht kleiner als 6 nehmen; selbst dann nicht, wenn die C^2 zerfällt, wobei wegen $m = 6$ höchstens 3 der angenommenen Puncte auf einer Geraden liegen könnten. Auch besteht immer eine C_4^6, die zu Doppelpuncten 6 beliebige Puncte einer C^2 hat. Folglich ist bei C^6 das Minimum von h: 6, das Maximalgeschlecht 4.

b) *Lehrsatz.*

Kann man durch $h - \frac{1}{2}i(i+1)$ *der* h *Doppelpuncte* D *von* C_p^m *eine Curve* C^{m-i-3} *legen, wobei* $i < \frac{m-2}{2}$, *so geht dieselbe durch die übrigen* $\frac{1}{2}i(i+1)\,D$. (v. Nöther's Preisschrift über alg. Raumcurven).

Beweis. Es ist festzuhalten, dass für jede C^{m-4} die Forderung durch die D zu gehen genau $h - 1$ Bedingungen repräsentirt. Sofern $i < \frac{m-2}{2}$, kann eine C^{i-1} *nicht* durch alle D gehen. Nimmt man nun für eine C^{i-1} $\frac{1}{2}i(i+1) - 1$ Puncte D_1 unter den D an, so muss diese Curve *auch bestimmt* sein, wenn durch die $h - \frac{1}{2}i(i+1) + 1$ übrigbleibenden D_2 eine C^{m-i-3} möglich ist. Denn diese C^{m-i-3} braucht nur durch $h - \frac{1}{2}i(i+1)$ Puncte D_2 zu gehen, um auch den fehlenden Punct aufzunehmen. Wäre daher C^{i-1} durch die D_1 noch nicht bestimmt, so hätte man in $C^{i-1} + C^{m-i-3}$ eine C^{m-4} welche dadurch, dass sie die h enthält, weniger als h-Bedingungen unterworfen ist.

Nnn sei P irgend einer der Puncte D_2, der aber nicht auf C^{i-1} liegt, und G die Gruppe bestehend aus P und den D_1. Die vorausgesetzte C^{m-i-3} muss P enthalten. Aber man kann offenbar jedem in G vorkommenden Puncte P_1 die Rolle von P zuweisen, während der zuerst gewählte P mit den übrigen der Gruppe G zur Bestimmung einer C_1^{i-1} dient, welche *nicht* durch P_1 gehen wird, weil sie sonst mit C^{i-1} identisch wäre, was unmöglich ist, da diese P nicht enthält. Es folgt demnach, dass die C^{m-i-3} jeden Punct von G enthalten muss:

c) *Minimalwerth von h.*

Bedeutet $\nu \gtreqless m - 4$ die Ordnung irgend einer durch die D gehenden Curve, so ist nach 3:

I. $$h \geqq \nu(m - 1 - \nu).$$

Erstens m ist eine gerade Zahl.

Der Ausdruck rechts hat den grössten Werth, venn $\nu = \frac{m-2}{2}$, nämlich

$$\frac{m}{2} \cdot \frac{m-2}{2}.$$

Wenn nun h nicht grösser, als $\frac{m(m-2)}{4}$ *ist, geht durch die D eine* $C^{\frac{m-2}{2}}$:

Man setze $i = \frac{m-4}{2}$, was zulässig ist (b), so wird: $m - i - - 3 = \frac{m-2}{2}$; ferner: $h - \frac{1}{2}i(i+1) \gtreqless \frac{m^2+2m-8}{8}$.

Von einer $C^{\frac{m-2}{2}}$ sind auch willkührlich:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{m-2}{2}\left(\frac{m-2}{2} + 3\right) = \frac{m^2+2m-8}{8} \text{ Puncten.}$$

Nach obigem Lehrsatze fallen die D sämmtlich auf diese $C^{\frac{m-1}{2}}$. Demzufolge ist endlich $h \geqq \frac{m-2}{2} \cdot \frac{m}{2}$; — gemäss I; d. h. *h kann nie kleiner werden, als* $\frac{m(m-2)}{4}$. Das Maximum von p ist hier $\frac{(m-2)^2}{4}$ *sonach* $p \geqq m-2$, wofern $m \geqq 6$.

Damit aber die Folgerung über die auf $C^{\frac{m-2}{2}}$ von den C^{m-4} ausgeschnittene Schaar zulässig sei, wird erfordert, dass das Geschlecht dieser Curve:

$$\pi > 1;$$

mit andern Worten:

$$\frac{m-2}{2} > 3, \; m > 8.$$

Der Fall $m = 8$ verlangt eine specielle Behandlung.

Zweitens. m ist ungerade.

Der grösste Werth von $\nu(m-1-\nu)$ ist:

$$\frac{m-1}{2} \cdot \frac{m-1}{2}\left(\text{für } \nu = \frac{m-1}{2}\right).$$

Wenn h nicht grösser als $\frac{(m-1)^2}{4}$ *ist, so existirt die* $C^{\frac{m-1}{2}}$ *durch alle D:*

Man nehme $i = \frac{m-5}{2}$, was zulässig ist (b). Es wird

$$m - i - 3 = \frac{m-1}{2},$$

$$h - \frac{1}{2} i(i+1) \overline{\gtrless} \frac{(m-1)^2}{4} - \frac{(m-5)(m-3)}{8} = \frac{m^2+4m-13}{8}.$$

Von einer $C^{\frac{m-1}{2}}$ sind aber willkührlich:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{m-1}{2} \cdot \left(\frac{m-1}{2} + 3 \right) = \frac{m^2+4m-5}{8},$$

also gewiss $h - \frac{1}{2} i(i+1)$ Puncte.

Diese $C^{\frac{m-1}{2}}$ ist auch die Curve niedrigster Ordnung, welche durch die D möglich ist.

Endlich folgt jetzt aus I:

$$h \geqq \frac{m-1}{2} \cdot \frac{m-1}{2}, \text{ d. h.}$$

h kann nicht kleiner als $\frac{(m-1)^2}{4}$ *werden.* Hier ist das Maximum von p: $\frac{(m-1)(m-3)}{4}$; *somit*

$$p \geqq m-1, \text{ wofern } m \geqq 7, \text{ oder}$$
$$p > m-2, \text{ wenn } m > 5.$$

Drittens. $m = 8$.

Es seien 13 Puncte D in solcher Lage, dass sie einen Büschel (C^4) *bestimmen.* Eine C_1^4 dieses Büschels wird von den andern (C^4) in 3 *festen* Puncten geschnitten; nimmt man von diesen noch einen als 14ten zu den D, so giebt es, wie man sofort erkennt, eine C_7^8, welche die 14 D zu Doppelpuncten hat; kurz h kann $= 14$, — $p = 7$ — sein.

Soll aber $h < 14$ sein können, folglich auch durch $h-1$ dieser Puncte wenigstens $\infty^2 C^4$ möglich sein, die alsdann auch den h^{ten} Punct enthalten müssen; so wird jetzt eine C_1^4 dieser Curven von den andern nothwendig in einer *beweglichen* Schaar, von Punctgruppen geschritten. Besteht eine solche Gruppe aus Q Puncten, und ist q die Manigfaltigkeit der Schaar, so ist $Q-q<3$. (3 ist das Geschlecht von C_1^4; daher sind von den Schnittpuncten mit einer C^4 höchstens 3 durch die übrigen bestimmt, wobei jener h^{te} Punkt mitgerechnet ist.) Weil hiernach jede Gruppe auf einer Curve C^{4-3}, d. i. einer Geraden liegen muss, so hat man

$$Q \leqq 4; \text{ somit}$$
$$h \geqq 12.$$

Wird nun angenommen, dass h seinen Minimalwerth 12 erreicht, wobei dann $Q=4$ ist, so ergiebt sich weiter, dass da von den 16 Schnittpuncten der C_1^4, C^4 vier auf eine Gerade falleh, die 12 D einer C^3 angehören müssen.

Umgekehrt kann man die 12 Schnittpuncte einer C^4 mit einer C^3 als Puncte D wählen: Denn stets existirt C^8 mit diesen Doppelpuncten, und jede durch 11 derselben gehende C^4 enthält den 12^{ten}.

4. *Construction der C_p^m vom Maximalgeschlecht.*

Erstens. m ist gerade Zahl $=2n$. $h=n(n-1)$, und durch die h Puncte D geht C^{n-1}, $p=(n-1)^2$. Hier ist die Forderung $p \geqq m-2$ erfüllt, sofern $m \geqq 6$. C^{n-1} wird von einer durch die D gelegten C^{2n-4} noch in

$$(2n-4)(n-1)-n(n-1)=(n-1)(n-4)$$

Puncten geschnitten, und diese müssen auch auf einer Curve von der Ordnung $n-1-3=n-4$ liegen. Demnach folgt, dass durch die D eine Curve von der Ordnung $2n-4-(n-4)=n$ geht C^n.

Jetzt lässt sich projectivisch eine C^{2n} erzeugen, welche die D zu Doppelpuncten hat: Nämlich eine Gerade G_1 bildet mit C^{n-1} eine Curve n^{ter} Ordnung. Die Schnittpuncte der eben nachgewiesenen C^n mit G_1 und die D sind somit die Grundpuncte eines Büschels $(C^n)_1$. Eine andere Gerade G_2 liefert ebenso einen zweiten Büschel $(C^n)_2$. Diese Büschel sind nur projectivisch auf einander zu beziehen, um die verlangte C^{2n} zu erhalten. Auch wird nach dem bekannten

Schnittpunctsatze von Cayley, der hier Anwendung findet, jede Curve von der Ordnung: $n + n - 1 - 3 = m - 4$, welche $h - 1$ der D enthält, den letzten enthalten müssen.

(v. Nöther, Acta mathem. 8 : 2.)

Zweitens. m ist ungerade $= 2n + 1$.

$h = n^2$, und durch die h Puncte D geht C^n. Diese wird von einer durch die D gelegten C^{2n-3} noch in $n(2n - 3) - n^2 = n(n - 3)$ Puncten geschnitten, welche auf einer Curve von der Ordnung $n - 3$ liegen müssen. Demnach folgt, dass durch die D *noch* eine Curve von der Ordnung $2n - 3 - (n - 3) = n$ gehen muss.

Hier sind also die D die n^2 Grundpuncte eines Büschels (C^n) Diesem entnehme man C_1^n und C_2^n, und bilde aus C_1^n und einer Geraden G_1 eine C_1^{n+1}, aus C_2^n und einer Geraden G_2 eine C_2^{n+1}: Durch C_1^{n+1}, C_2^{n+1} ist sodann ein Büschel (C^{n+1}) gegeben, dessen Grundpuncte vorliegen: in den D, in den Schnittpuncten von G_1 und C_2^n, von G_2 und C_1^n, endlich in $G_1 G_2$. Man beziehe diesen Büschel projectivisch auf (C^n), so erzeugt man dieverlangte C^{2n+1}. Und damit $C^{2n-3} = C^{m-4}$ durch alle D gehe, genügt es nach dem angezogenen Satze, dass C^{m-4} durch einen weniger gelegt wird.

Das Resultat vorstehender Untersuchung ist in Kürze:

Die nothwendige und hinreichende Bedingung dafür, dass die auf einer C_p^m, *—* $p > m - 3$ *— von den Geraden der Ebene ausgeschnittene Schaar* $g_m^{(2)}$ *in einer Vollschaar* $g_m^{(3)}$ *enthalten ist, besteht darin, dass bei ungeradem m die Curve* C_p^m *wenigstens* $\frac{(m-1)^2}{4}$, *bei geradem m wenigstens* $\frac{m(m-2)}{4}$ *Doppelpuncte besitzt.*

Diese Bedingung ist stehts erfühlt, wenn $m > 5$, *und* C^m *jene Minimalzahl von Doppelpuncten hat.*

Wäre $p < m - 2$, so könnte doch $g_m^{(2)}$ eine Specialschaar sein — p müsste > 4 — *nicht* aber Theil einer *Vollschaar* $g_m^{(3)}$: Denn aus der Supposition dieser folgte nach dem Riemann-Roch'schen Satze, dass die Mannigfaltigkeit *adj* . C^{m-3} wäre: $p - m + 2$; d. i. *negativ.*

28.

Über die jährliche Periode der Richtung des Windes.

Zweiter Theil.

Vorgetragen von Prof. Dr. **F. Augustin** am 17. Juni 1887.

In der ersten Abhandlung „Über die jährliche Periode der Richtung des Windes“ [1]) habe ich auf Grund der für die Jahreszeiten abgeleiteten Mittelzahlen an einer grossen Anzahl von Stationen das Erscheinen der Häufigkeitsmaxima der einzelnen Windrichtungen bestimmt und gefunden, dass in der Aufeinanderfolge dieser Maxima eine bestimmte Ordnung herrscht, nach der sie um den Horizont des Ortes herumgehen. Da aber die Jahreszeiten verhältnissmässig zu lange Zeiträume sind, aus deren Mittelwerthen manche charakteristische Eigenthümlichkeiten in der jährlichen Periode der Windrichtung verschwinden, so dass sich nach denselben auch an Orten mit komplicirten Windverhältnissen, wie an den Beispielen von *Prag* und *Berlin* gezeigt worden ist, ein einfacher Verlauf der „Winddrehung“ oder der Wanderung der Häufigkeitsmaxima ergeben kann, so habe ich in der vorliegenden Arbeit, welche als Fortsetzung der oben angeführten Abhandlung anzusehen ist, die Untersuchung der jährlichen Periode der Windrichtung in den verschiedenen Gegenden der Erde auch nach Monatsmitteln, welche eine bessere Einsicht in dieselbe gewähren, in gleicher Weise wie für die Jahreszeiten durchgeführt.

Die Zahl der Stationen, an welchen eine regelmässige Aufeinanderfolge der Häufigkeitsmaxima der Windrichtungen nach Monatsmitteln aufgefunden werden konnte, beträgt 308. Davon entfallen auf Europa 148, Asien 48, Afrika 18, Nordamerika 60, Mittel- und Südamerika 20, auf Australien und den ostindischen Archipel 14 Stationen.

Es steht somit zur Untersuchung der „Winddrehung“ nach Monaten eine kleinere Anzahl von Stationen zur Verfügung als nach den Jahreszeiten, weil einerseits die Erkenntniss derselben nach kürzeren Zeiträumen, wie es die Monate sind, längere Beobachtungs-

---

[1]) Sitzungsberichte der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften vom 12. März 1886.

reihen erfordert, andererseits aber weil man bei der Windrichtung viel häufiger die Mittelwerthe für die Jahreszeiten als für die Monate ableitet. Ferner konnten hier auch lange Beobachtungsreihen nicht verwendet werden, weil aus denselben bloss die mittlere Windrichtung berechnet und publicirt oder weil auch oft die Windvertheilung in Tagen angegeben wird, wobei nicht selten die Unterscheidung der Extreme unmöglich erscheint. Am besten ist es die Windvertheilung in Procenten auszudrücken; die blosse Angabe der beobachteten unreducirten Häufigkeitswerthe erschwert den Vergleich derselben untereinander.

Ich habe die Orte, an welchen eine jährliche Periode der Windrichtung konstatirt werden konnte, nach dem Sinne der Drehung und der geographischen Breite geordnet und in Tabellen zusammengestellt. In diesen Tabellen sind neben der geograph. Lage und der Beobachtungsdauer bei jeder Station auch die Monate angegeben, in welchen die 4 Hauptwindrichtungen N, E, S und W das Häufigkeitsmaximum erreichen. Aus dem Durchgange dieser Maxima durch die Winde der meridionalen und der westöstlichen Richtungen lassen sich annähernd die Eintrittszeiten der Maxima für die Zwischenrichtungen bestimmen und kann daraus auch ersehen werden, ob die Häufigkeitsmaxima mit den Monaten parallel dem Uhrzeiger von N über E gegen S, oder dem Uhrzeiger entgegen von N über W gegen S usw. fortschreiten. Das Vorrücken der Maxima im Laufe des Jahres mit dem Uhrzeiger wurde als „Rechtsdrehung", gegen den Uhrzeiger als „Linksdrehung" des Windes bezeichnet.

Nach den Monatsmitteln lassen sich nicht nur die Häufigkeitsmaxima der Windrichtungen schärfer bestimmen als nach den jahreszeitlichen Mitteln, sondern kommen auch darin komplicirte Verhältnisse mancher Windgebiete, welche in den für längere Zeiträume abgeleiteten Werthen verschwinden, zum Vorschein.

Würden hinreichend lange oder auch nur solche Beobachtungsreihen, die sich auf dieselben Zeiträume beziehen, zur Verfügung stehen, so würde man für gleiche Richtungen selbst auf grösseren Gebieten in den Eintrittszeiten der Häufigkeitsextreme mehr Übereinstimmung finden, als es bis jetzt bei der grossen Verschiedenartigkeit der Reihen der Fall ist.

Komplicirte Erscheinungen in der jährlichen Periode machen sich durch doppelte Maxima der Windrichtungen bemerkbar. In solchen Fällen findet während des Jahres eine zweimalige Umdrehung des Windes d. h. Wanderung der Maxima um den Horizont des Ortes

und zwar entweder in den beiden Jahreshälften im gleichen oder im verschiedenen Sinne statt.

Für 48 Stationen sind die Gesammtresultate der Windbeobachtungen in Tabellen zusammengestellt, um den Durchgang der Maxima in den verschiedenen Windgebieten durch die 8 Windrichtungen zur Anschauung zu bringen. Die Maxima sind in gleicher Weise wie in der ersten Abhandlung durch Fettdruck gekennzeichnet.

Das Material zu der vorliegenden Arbeit habe ich hauptsächlich den Sammlungen der Windbeobachtungen von *Coffin, Buchan* und *Hann* entnommen. Das Werk *Coffin's „The Winds of the Globe“* [2]), zu dem *A. Wojejkov* den Text schrieb, enthält bis jetzt das reichhaltigste Material von Windbeobachtungen aus allen Welttheilen. Die Benützung des Werkes wird einigermassen dadurch erschwert, dass darin bloss die beobachteten Zahlen wiedergegeben werden, welche, wenn es sich um eine strenge Vergleichbarkeit der Daten handelt, vorerst auf eine bestimmte Anzahl von Beobachtungen reducirt werden müssen. Ich habe die diesem Werke entnommenen Werthe der Windvertheilung in Procente umgewandelt.

Das Werk *Buchan's*: „The Mean Pressure of the Athmosphere and the Prevailing Winds over the Globe, for the Months and for the Year“ [3]) enthält auch Monatswerthe der Windvertheilung für eine Reihe von Stationen, welche über die ganze Erdoberfläche verbreitet sind. Die in diesem Werke gegebenen Häufigkeitszahlen sind reducirt und in Folge dessen untereinander vergleichbar, lassen aber nicht immer, da sie die Dauer der Windrichtungen in Tagen ausdrücken, eine scharfe Unterscheidung der Maxima zu.

Werthvolle Ergänzungen zu den beiden angeführten Sammlungen von Windbeobachtungen bringen die klimatischen Tabellen, welche vom Herrn Dir. *Hann* in den verschiedenen Jahrgängen der „Zeitschrift für Meteorologie“ meist für solche Stationen, von welchen das Beobachtungsmaterial sonst wenig zugänglich ist, zusammengestellt werden. —

Die übrigen Quellen, die hier gleichfalls zur Bestimmung der Windperiode benützt worden sind und die sich auf die Windbeobachtungen bloss einzelner Gebiete und Stationen beziehen, werden weiter unten mitgetheilt.

---

[2]) Smithsonian Contributions to Knowledge. Vol. XX. Washington 1876.

[3]) Transactions of the R. Society of Edinburgh. Vol. 25, Par. II. 1868—1869.

I. Europa.

Die jährliche Periode der Windrichtung kann in Europa an einer grösseren Anzahl von Stationen als in anderen Erdtheilen verfolgt werden. Ich habe dazu neben den oben angeführten Publicationen noch mehrere Arbeiten, in welchen ich für einzelne Orte oder Gebiete aus mehrjährigen Beobachtungen berechnete Windtafeln vorfand, benützt. Von diesen Arbeiten sind zu nennen: *Mohn*[4]) „Klima von Norwegen"; *Rykatschew*[5]) „Die Vertheilung der Winde über dem Baltischen Meere"; *Wesselovski*[6]) „Über das Klima von Russland"; *Köppen*[7]) „Regen- und Windverhältnisse Tauriens"; *Hellmann*[8]) „Mittlere Anzahl der dreimal täglich verzeichneten Windesrichtungen im nördlichen und mittleren Deutschland"; von *Bezold* und *Lang* „Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Baiern"; *Fischer*[9]) „Studien über das Klima der Mittelmeerländer".

Die jährliche Drehung des Windes nach der Bewegung der Häufigkeitsmaxima der einzelnen Windrichtungen in den verschiedenen Theilen Europa's kann aus den in den Tabellen 1—6 gegebenen Zusammenstellungen ersehen werden. Die Stationen mit „rechtsdrehendem" Wind sind in der Tabelle 1—2, mit „linksdrehendem" in der Tabelle 3—4 und Stationen mit sowohl „rechts-" als „linksdrehendem" Wind in der Tabelle 5—6 enthalten. Man findet, dass hier die Stationen mit einer komplicirten Winddrehung, auch wenn dieselbe das ganze Jahr hindurch in einem und demselben Sinne vor sich geht, viel häufiger sind als mit einer einfachen Drehung.

a) Gebiete mit einer rechtsgehenden jährl. Bewegung der Häufigkeitsmaxima der einzelnen Windrichtungen.

Nach den bisherigen Beobachtungsresultaten (Tab. 1) hat im Laufe des Jahres einen rechtsdrehenden Wind der nördliche Theil Europa's, ein Theil des südlichen Norwegens, ein Theil des mittleren und das ganze südliche Russland mit der Krim, die Balkanhalbinsel,

---

[4]) Z. d. ö. G. f. Meteorologie 1885.

[5]) *Wild*: Repertorium f. Meteorologie Bd. VI.

[6]) Die Beobachtungsresultate werden von *Coffin* reproducirt.

[7]) *Wild:* Repertorium Bd. I.

[8]) Preuss. Statistik 34.

[9]) Ergänzungsheft Nro. 58. zu „Pettermanns" Mittheilungen.

ein Theil Oberitaliens und auf der pyrenaeischen Halbinsel vereinzelt Campo Maior aufzuweisen.

Um zu zeigen, wie die Bewegung der Häufigkeitsmaxima der Windrichtungen im Laufe des Jahres an den nördlichen Stationen Europa's vor sich geht, stelle ich für zwei derselben *Archangelsk*[10]) und *Torungen*[11]) die Häufigkeit der Winde in der Tabelle 2 zusammen. In *Archangelsk* ist die Umdrehung, die mit E im Jänner beginnt, schon im Juni mit NE beendet; in der zweiten Jahreshälfte von Juni bis December durchläuft das Häufigkeitsmaximum noch einmal alle Richtungen von E über S bis W. In Folge der sich in der zweiten Jahreshälfte wiederholenden Drehung haben die verschiedenen Windgruppen mit Ausnahme der nördlichen doppelte Häufigkeitsmaxima aufzuweisen. Die NW, N und NE-Winde erreichen nur ein Maximum und zwar in den Monaten Mai-Juni, die E- und SE-Winde haben das erste Maximum im Jänner, das zweite im Juni-Juli, die S- und SW-Winde das erste Maximum im Jänner-Februar, das zweite im October-November, die W-Winde das erste im Februar und das zweite im December.

An den übrigen der nördlichen Gruppe angehörigen Stationen verläuft die Winddrehung ganz einfach, so dass die verschiedenen Richtungen nur ein Maximum aufweisen können. Das Maximum der N-Winde entfällt auf die Monate Mai-Juli (in Gjäsvär auf März), das der S-Winde auf die Wintermonate; das Maximum der E-Winde erscheint in den Herbstmonaten, für das Maximum der W-Winde ergeben sich dagegen an den verschiedenen Stationen verschiedene Eintrittszeiten. Besonders einfach und regelmässig gestaltet sich die Winddrehung zu *Ranen* und *Prestö*, wo das Häufigkeitsmaximum in der ersten Jahreshälfte von Jänner bis Juni gerade die Hälfte der Richtungen von S-NW und in der zweiten Jahreshälfte die andere Hälfte der Richtungen von N-SE durchläuft.

Zwischen den eben besprochenen Stationen der nördlichsten Gruppe und den Stationen im südlichen Norwegen: *Birid, Torungen* und *Oxö* besteht insofern ein Gegensatz, dass an den ersteren die N-Winde in den Sommer- und die S-Winde in den Wintermonaten, an den letzteren aber umgekehrt die S-Winde in den Sommer-, die N-Winde in den Wintermonaten das Maximum der Häufigkeit erlangen. Die E-Winde haben das Maximum in den Frühlings-, die W-

---

[10]) *Coffin* p. 108.
[11] Z. f. Meteor. 1885.

Tabelle 1.

Station	Breite		Länge		Höhe	Jahre	N	E	S	W
Gjäsvär	71°	7′	25°	22′	6m	6	März	Septemb.	Februar	Juni
Tromsö	69	39	18	58	15	12	Juli	November	„	„
Ranen	66	12	13	32	13	„	Juni	October	Jänner	März
Eyafjord . . .	65	50	—20	—	—	3	Juli	„	November	„
Prestö	64	47	11	8	10	10	Juni	„	Jänner	Mai / August
Archangelsk . .	64	34	40	32	5	18½	Mai	Jänner / Juni	Jänner / October	Februar / December
Birid	60	58	10	35	128	6	Jänner	„	Juni / October	November
Torungen . . .	58	25	8	48	15	16	December	April	Juli	September
Oxö	58	4	8	3	15	13	„	„	„	„
Ufa	54	42	55	59	?	15	Juli	August	Jänner	Mai
Charkov . . .	50	4	36	9	?	5	Septemb.	Jänner / Septemb.	Februar	Februar / Juli
Lugansk . . .	48	35	39	20	57	21	August	Mai / Septemb.	April / Novemb.	Juni
Orlov	47	6	35	50	?	14	Juli	Jänner / August	Juni / October	Juni / December
Taganrog . . .	47	12	38	59	28	16	Februar / Septemb.	März / Decemb.	Mai	Juli
Odessa	46	29	30	44	65	7	Decemb. / August	April / Novemb.	Mai / December	Juni / Februar
Astrachan . . .	46	21	48	2	—22	11	„	März / Novemb.	Juli	April / December
Görz	45	56	13	38	94	8	Jänner	März	Mai	Juli
Venedig . . .	45	26	12	20	21	13	„	„	„	October
Bologna . . .	44	40	11	21	73	7	Juni	Juli	Septemb.	Jänner
Sebastopol . .	44	37	33	31	42	12	Decemb.	Jänner / August	April / Novemb.	Juli
Nikita	?		?		—	10	Novemb.	Mai	Juli	Septemb. / Jänner
Genua	44	23	8	25	48	7	December	Februar	Mai	Juli
San Remo . .	43	50	7	46	20	5	„	Mai / August	Juli / Septemb.	Juli / October
Lesina	43	11	16	27	20	23	Jänner / Septemb.	Jänner / October	Juni / Novemb.	Juli
Constantinopel	41	1	28	58	—	7	Juli	August	März / October	April / December
Campo Maior .	39	2	—6	59	285	7	Jänner / Octob.	Jänner / November	Mai	Juli
Athen	37	58	23	44	103	24	Juli / Decemb.	März / Novemb.	März / Novemb.	April
Malta	35	54	14	30	—	4	Juli	Jänner / October	Februar / October	März / Decemb.

Tabelle 2.

Archangelsk.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	5	5	**12**	**21**	13	**22**	17	5
Februar	7	5	11	18	**14**	18	**19**	8
März	10	5	10	15	14	14	17	15
April	18	10	16	13	7	9	10	17
Mai	**22**	11	15	13	6	5	9	**19**
Juni	20	**16**	**17**	12	6	5	6	18
Juli	20	11	12	**16**	8	10	8	15
August	18	11	14	13	10	12	10	12
Septemb.	14	6	10	12	12	18	19	9
October	10	5	11	15	**15**	19	19	6
Novemb.	7	5	10	13	12	**23**	25	5
Decemb.	5	5	11	16	12	21	**26**	4

Torungen.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	17	23	4	4	7	21	12	8
Februar	11	26	9	5	6	19	12	10
März	12	23	11	4	7	18	10	10
April	8	23	**18**	3	8	18	8	7
Mai	5	16	14	4	10	27	10	10
Juni	3	13	13	5	11	35	10	6
Juli	3	9	13	**6**	**11**	**35**	10	8
August	5	16	12	6	10	25	12	8
Septemb.	10	16	9	5	9	19	**15**	**12**
October	13	21	9	6	9	18	12	10
Novemb.	19	23	6	5	7	15	12	11
Decemb.	**19**	**27**	6	4	6	16	10	11

Lugansk.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	5	**17**	25	8	8	13	18	6
Februar	5	9	22	11	9	8	21	5
März	6	14	24	7	10	11	22	6
April	9	12	26	8	**11**	10	19	5
Mai	5	12	**29**	**9**	11	**12**	16	6
Juni	12	10	13	5	7	12	**31**	10
Juli	10	12	19	6	6	10	25	**12**
August	**12**	**16**	22	8	6	6	21	9
Septemb.	8	9	**31**	**9**	6	11	19	7
October	6	12	28	6	8	11	22	7
Novemb.	4	17	25	7	**11**	12	18	6
Decemb.	8	15	20	6	8	**16**	**24**	5

Taganrog.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	9	11	38	8	12	5	9	8
Februar	**11**	10	38	6	12	4	10	9
März	6	**11**	**40**	9	11	8	9	6
April	5	7	34	**12**	14	8	14	6
Mai	3	4	29	12	**19**	9	16	8
Juni	6	4	20	7	17	**12**	24	10
Juli	7	6	19	8	11	9	**31**	**10**
August	9	8	29	9	12	10	16	7
Septemb.	**9**	7	38	6	9	5	18	7
October	7	8	46	8	9	4	13	5
Novemb.	9	**10**	39	9	11	5	10	7
Decemb.	8	10	**46**	8	9	4	10	5

Venedig.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	**34**	20	7	**7**	2	5	5	14
Februar	20	**26**	9	6	5	5	3	9
März	10	26	**16**	15	11	5	5	4
April	6	15	14	21	18	7	2	5
Mai	7	13	11	**22**	**20**	9	3	4
Juni	9	13	11	21	18	7	3	5
Juli	11	17	12	21	15	6	3	5
August	9	18	12	19	19	7	3	4
Septemb.	12	21	14	14	13	7	4	5
October	17	20	9	9	9	**10**	**5**	8
Novemb.	24	27	10	6	4	4	4	9
Decemb.	30	26	7	5	2	3	4	**18**

Bologna.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	4	—	3	—	2	5	**54**	11
Februar	4	4	3	3	4	8	37	9
März	6	7	10	7	5	8	27	9
April	5	9	13	7	4	8	23	9
Mai	7	11	17	8	5	6	19	10
Juni	**8**	**12**	13	8	5	9	21	15
Juli	6	11	**18**	**10**	5	6	20	**17**
August	6	10	18	9	4	8	25	12
Septemb.	5	7	11	9	**8**	10	25	10
October	6	5	9	4	7	**12**	35	14
Novemb.	7	4	7	5	4	9	42	9
Decemb.	4	3	4	3	4	7	45	9

Winde in den Herbstmonaten. Wie sich an diesen Stationen die Winddrehung im Laufe des Jahres vollzieht, kann aus der Windvertheilung zu *Torungen* (Tab. 2) ersehen werden.

Das Auftreten der Häufigkeitsmaxima der Windrichtungen im südlichen Russland wird hier nach der Windvertheilung zu *Lugansk*[12]) und *Taganrog*[13]) (Tab. 2) verfolgt. An der ersteren Station erreicht der N-Wind nur ein Maximum und zwar im August, der S-Wind aber zwei Maxima im April und November, an der letzteren Station finden wir umgekehrt beim N-Wind zwei Maxima im Februar und September und beim S-Wind nur ein Maximum im Mai. Wie in *Archangelsk*, so hat auch an diesen beiden Stationen der Wind schon während der ersten Jahreshälfte eine vollständige Umdrehung gemacht; in der zweiten Jahreshälfte kommt in *Lugansk* das Häufigkeitsmaximum von N über S bis nach NW, in *Taganrog* von N über NE nach E. An der ersteren Station springt dann das Max. von W im December nach NE im Jänner, an der letzteren kehrt es zurück von December nach N im Februar, um die Wanderung mit Anfang des E im Jahres anzutreten.

Die Wanderung der Häufigkeitsmaxima an den übrigen Stationen des südlichen Russlands (Tab. 1) geht im Laufe des Jahres in ähnlicher Weise entweder wie in *Lugansk* oder in *Taganrog* vor sich. Zu unterscheiden ist noch, ob sich die Wanderung des Maximums schon in der ersten oder später in der zweiten Jahreshälfte auf alle Richtungen erstreckt. Das Max. der N-Winde entfällt auf die Monate von Juli-September, bei den Stationen der Krim auf November-December, ebenso wie das zweite Maximum an der Nordküste des Schwarzen Meeres, in den Eintrittszeiten des Maximums der S-Winde herrscht an den Stationen des angedeuteten Gebietes keine grosse Übereinstimmung. Die E-Winde erreichen gewöhnlich zwei Maxima, von denen das erste auf die Winter- oder Frühlings-, das zweite auf die Herbstmonate entfällt. Die W-Winde scheinen hier ein ausgesprochenes Maximum im Juni-Juli zu haben; ein zweites Maximum wird an einigen Stationen in den Wintermonaten beobachtet. In *Astrachan*[14]) finden wir eigenthümliche Verhältnisse, indem zwei Häufigkeitsmaxima neben einander durch die Richtungen hindurchgehen und zwar in der Weise, dass das eine die Wanderung bei E im März beginnt, dieselbe über S im Juli fortsetzt und im December

---

[12]) Berechnet von *Kämtz* im Repertor. f. Meteor.

[13]) *Coffin* p. 249.

[14]) *Coffin* p. 254.

mit W vollendet, das zweite dagegen sich im April bei W in Bewegung setzt und über N im Juli nach E im Jänner gelangt.

Auch bei den Stationen der Balkanhalbinsel und Oberitaliens (Tab. 1 und 2) haben wir zu beachten, ob das Maximum der N-Winde auf den Winter wie in *Venedig*[15]), oder auf den Sommer wie in *Bologna*[16]) entfällt. An der ersteren Station geht das Häufigkeitsmaximum von N im Jänner über S im Mai bis NW im December; an der letzteren von W im Jänner über N im Juni nach SW im October; die jährliche Periode vollzieht sich an beiden Orten ganz einfach.

Görz schliesst sich an *Venedig* jedoch mit der Andeutung eines zweiten Maximums der N-Winde im August und der E-Winde im December an. In ganz ähnlicher Weise erfolgt die Winddrehung in *Genua;* in *San Remo* findet eine sich wiederholende Wanderung der Häufigkeitsmaxima von den E-Winden im August nach den W-Winden im October statt.

In *Constantinopel*, *Athen* und auf *Malta* sind die Maxima auf die Windrichtungen in ähnlicher Weise vertheilt wie in *Bologna* nur mit dem Unterschiede, dass in der ersten Jahreshälfte diese Maxima häufiger werden als an der letztgenannten Station. *Lesina* und *Campo Maior* schliessen sich mit dem doppelten Maximum der N-Winde und auch sonst mit der Wanderung der Maxima von einer Windrichtung zur anderen an *Taganrog* an.

Auffallend erscheint, dass das Maximum der N-Winde meist an solchen Stationen auf die Wintermonate entfällt, welche nördlich vom Meere gelegen sind.

b) Gebiete mit einer linksgehenden jährl. Bewegung der Häufigkeitsmaxima der einzelnen Windrichtungen.

Die in der Tabelle 3 zusammengestellten Stationen, an welchen die Winddrehung im Laufe des Jahres gegen den Uhrzeiger von N über W gegen S u. s. f. erfolgt, gehören der Westküste Norwegens, der Ostseeküste, Finnland, dem nördlichen und mittleren Russland, Jütland und einem Theile von Norddeutschland, Ostgalizien und dem östlichen Ungarn an. Als vereinzelte Stationen mit linksdrehendem Winde sind in Italien Mailand und Reggio, auf der

---

[15]) Zeitschr. f. Meteor. 1884.

[16]) *Fischer* „Klima der Mittelmeerländer.“

Balkanhalbinsel Corfu, und auf der pyrenäischen Halbinsel Madrid anzusehen.

Die Mehrzahl der Stationen Norwegens, für welche *Mohn*[17]) die Windvertheilung berechnet hatte, weist linksdrehenden Wind auf. Mit Ausnahme von einigen im Süden gelegenen Stationen erreicht der N-Wind das Maximum der Häufigkeit entweder in den Frühlingsmonaten April-Mai oder in den Sommermonaten Juni-Juli, der W-Wind gleichfalls entweder in demselben Monate noch wie der N-Wind oder einen Monat später. Die S- und E-Winde treten mit einem doppelten Häufigkeitsmaximum auf und zwar erscheint das erste bei den S-Winden meist im December-Jänner, bei den E-Winden im Februar-März, das zweite bei den S-Winden im September-October, bei den hierauf folgenden E-Winden im November-December. Die Aufeinanderfolge der Maxima an den norwegischen Stationen ist aus der Windvertheilung zu *Bergen* (Tab. 4) ersichtlich.

Einige von den norwegischen Stationen und zwar die im Süden des Landes gelegenen haben abweichend von den übrigen ein doppeltes Maximum der N-Winde wie z. B. *Christiania* (Tab. 4) aufzuweisen; das erste Maximum erscheint im März-April, das zweite im November-December.

Die von *Rykatschew* für die Periode 1866—76 gegebene Windvertheilung an einigen Stationen der Ostseeküste zeigt, dass dort im Laufe des Jahres die Winddrehung gleichfalls im Sinne gegen den Uhrzeiger wie an der norwegischen Küste erfolgt. Nun scheint aber hier die Beobachtungsdauer noch kurz zu sein, um eine ganz regelmässige Aufeinanderfolge der Häufigkeitsmaxima liefern zu können. Wie man aus der Windvertheilung zu *St. Petersburg* (Tab. 4) ersehen kann, würde durch die Verspätung des Maximums der NE- und N-Winde das Maximum der W- und NW-Winde dem der N-Winde voraneilen. Nach der älteren Petersburger Beobachtungsreihe[18]) erscheint das Häufigkeitsmaximum der N-Winde im Mai und ist auch sonst der Verlauf der Winddrehung einfacher und regelmässiger als nach der neueren Reihe. Auch die Stationen Finnlands: *Storkiro*, *Tammela* und *Laukas* weisen das Maximum der N-Winde im Mai oder im Juni auf.

An einigen Stationen der Ostseeküste wie *Kronstadt*, *Packerort* und *Baltischport* finden wir das Häufigkeitsmaximum der N-Winde nicht im Mai, sondern im November.

---

[17]) Klima von Norwegen. Z. f. M. 1885.

[18]) *Coffin* p. 134.

Tabelle 3.

Station	Breite	Länge	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Alten	69° 58′	23° 17′	13m	12	Juli	Februar / Novemb.	Jänner / Septemb.	Jänner / Juni
Andesnes	69 20	16 8	6	20	„	Mai	Februar / Novemb.	Juli
Fagernes	68 27	17 28	8	10	„	Decemb.	August	Juni
Lödingen	68 24	16 1	13	10	Novemb.	März	Decemb.	August
Villa	64 33	10 42	7	17	Juni	April	„	Mai
Christiansund	63 7	7 45	15	22	Juli	Decemb.	Jänner	Juli
Storkiro	63 1	22 8	—	10	Mai	März / Decemb.	Februar / October	Jänner / Septemb.
Aalesund	62 29	6 9	14	22	Juni	Jänner	Jänner / October	Juli
Laukas	62 25	25 50	—	8	„	Juli	März / October	Septemb.
Dovre	62 5	9 8	643	19	Mai	April	„	Juni
Dommesten	61 53	5 40	11	9	„	Jänner / Decemb.	Jänner / Septemb.	„
Florö	61 36	5 2	8	14	„	„	Juli	„
Sogndal	61 18	7 3	33	11	April	Februar	Decemb.	„
Flesje	61 8	6 27	5	14	„	Februar / Decemb.	Jänner / Juli	Juli
Leirdal	61 6	7 27	5	8	Mai	Februar	Juli	Mai
Granheim	61 6	8 58	395	13	Juni	Novemb.	August	„
Tammela	60 50	23 50	—	14	„	Jänner	October	Juni
Hellisö	60 45	4 43	19	20	Mai	Februar / Decemb.	Jänner / Septemb.	Septemb.
Bergen	60 24	5 20	17	22	Juni	März	Jänner / October	Juli
Ullenswang	60 20	6 40	43	12	Mai	Februar / Decemb.	Februar / Novemb.	Juni
Kronstadt	59 59	29 47	—	10	Novemb.	Februar	Februar / October	Mai
St. Petersburg	59 56	30 16	4	11	Juli	Februar / Novemb.	Jänner / Novemb.	Juni
„	„	„	„	23	Mai	April	Decemb.	„
Christiania	59 55	10 43	25	16	April / Decemb.	Decemb.	Juli	Mai
Ober Surop	59 28	24 24	—	10	August	Juni	Jänner / October	Juni
Sjevernaja Ferma	59 25	38 26	—	9	„	Juli	Februar	Decemb.
Packerort	59 23	24 3	—	10	Novemb.	Juni	Jänner / Novemb.	Juni
Baltischport	59 21	24 3	—	11	„	Jänner / Decemb.	Jänner / October	„
Udsire	59 18	4 53	50	20	Juli	März / Decemb.	Jänner / Septemb.	Februar / Septemb.

Station	Breite		Länge		Höhe	Jahre	N	E	S	W
Skudesnes . .	59	9	5	16	4	22	Juni	Jänner, Decemb.	Septemb.	Juli
Filsland . . .	58	23	20	50	—	9	Juli	Februar / Novemb.	Jänner / October	Juni / Decemb.
Dorpat . . .	58	23	26	43	—	10	„	„	„	April
Lister	58	6	6	24	8	15	März / Decemb.	Februar / Decemb.	Jänner / Septemb.	Juni
Mandal	58	2	7	27	17	22	„	März / October	Juli	Juli
Lindesnes . . .	57°	59′	7°	3′	19m	13	März / Novemb.	März / October	Jänner / Septemb.	Juni
Swalferort . . .	57	55	22	4	—	8	Juli	April / Decemb.	Jänner / October	„
Kostroma . . .	57	45	41	3	195	10	„	April / Novemb.	Jänner / Novemb.	„
Wisby	57	39	18	19	16	8	„	März / Decemb.	Februar / October	April / Juli
Windau . . .	57	24	21	23	—	6	Mai	Februar / Decemb.	Jänner / Novemb.	August
Riga	56	57	24	6	22	11	„	Februar / October	„	Septemb.
Viborg	56	34	9	18	—	9	März	März / Decemb.	Jänner / Septemb.	Juni
Vladimir . . .	56	7	40	25	—	19	August	Juli	Februar / Novemb.	Juli
Tarum	55	56	8	39	—	7	Juni	März	Septemb.	„
Moskau	55	46	37	40	156	25	Mai	April / Decemb.	März / Novemb.	Februar / Novemb.
Mailbolgaard .	54	55	9	56	—	12	April	März / October	October	Juli
Hela	54	36	18	48	—	21	Mai	April	Jänner	Jänner / Novemb.
Jever	53	34	7	54	21	16	„	Februar / October	Jänner / Septemb.	Juli
Hannover . . .	52	22	9	44	58	18	August	Mai / Novemb.	Jänner / October	„
Münster . . .	51	58	7	37	63	19½	März	Februar / Novemb.	„	„
Orenburg . . .	51	46	55	7	105	20	Juli	März	Decemb.	August
Halle	51	31	11	57	111	22	„	März / October	Jänner / October	Juli
Lemberg . . .	49	50	24	12	295	5	Juni	Mai	März / October	Jänner / Juli
Debreczin . .	47	32	21	41	127	5	„	März	Jänner / Novemb.	Juli
Ahun	46	5	2	2	448	38	Mai	Decemb.	October	August

Station	Breite	Länge	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Mailand . . .	45 27	9 11	147	5	Jänner / Novemb.	Septemb.	Juli	Jänner
Simferopol . .	44 57	34 6	6	31	Februar	Jänner / Septemb.	Jänner / Juni	Juni
Madrid	40 24	— 3 41	655	10	März	Jänner	October	Juli
Corfu	39 38	19 33	30	11	Juli	„	Decemb.	August
Reggio	38 8	15 39	18	7	März / August	Mai / Decemb.	Mai / Septemb.	Mai / August

Tabelle 4.

Bergen.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	5	1	3	11	**36**	7	3	4
Februar	9	3	4	**11**	28	5	4	6
März	11	3	**6**	10	29	4	3	7
April	19	**4**	4	8	25	6	4	9
Mai	24	3	2	5	25	7	**5**	13
Juni	**25**	2	1	5	22	7	7	**14**
Juli	23	2	1	5	22	8	**8**	13
August	21	2	2	7	20	**9**	7	12
Septemb.	14	3	3	9	28	8	4	7
October	9	2	3	12	**31**	6	3	5
Novemb.	9	3	5	**13**	24	5	3	4
Decemb.	6	3	**5**	10	28	6	3	5

Christiania.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	9	26	14	5	11	8	3	4
Februar	8	24	14	5	11	8	4	4
März	9	22	13	5	14	11	5	4
April	**12**	20	12	6	12	13	4	4
Mai	11	16	7	6	25	17	**6**	**5**
Juni	8	12	9	8	28	**23**	5	3
Juli	6	11	11	**9**	**29**	18	5	3
August	7	16	13	8	22	14	5	3
Septemb.	9	19	11	7	17	13	5	3
October	11	23	13	7	14	9	4	4
Novemb.	12	25	15	6	9	7	3	4
Decemb.	**12**	**34**	**16**	4	9	4	2	3

St. Petersburg.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	3	6	7	**16**	**18**	16	11	10
Februar	2	5	9	15	17	12	11	13
März	3	8	7	15	15	11	11	12
April	7	7	7	11	10	9	14	17
Mai	8	12	**9**	10	6	6	12	**22**
Juni	6	**13**	8	9	6	6	**16**	19
Juli	**8**	11	7	7	8	8	15	15
August	6	9	7	13	8	9	13	13
Septemb.	7	5	5	11	10	14	12	16
October	5	4	7	15	17	**17**	10	11
Novemb.	6	6	**9**	**15**	**18**	15	7	11
Decemb.	6	**7**	8	13	11	15	11	16

Moskau.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	11	7	10	10	14	**19**	16	13
Februar	11	7	9	16	11	14	**20**	12
März	9	6	10	**16**	**21**	14	11	13
April	10	8	**13**	15	15	14	12	13
Mai	**15**	**13**	8	9	13	10	16	**16**
Juni	14	12	9	9	12	15	15	14
Juli	14	10	9	10	12	17	14	14
August	14	9	10	10	11	15	16	15
Septemb.	13	11	10	10	14	13	14	15
October	12	6	7	**11**	16	**21**	17	10
Novemb.	9	5	6	10	**18**	19	**21**	12
Decemb.	9	9	**11**	10	14	14	19	15

Münster.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	5	8	8	**6**	**17**	**32**	15	6
Februar	5	4	**12**	6	10	28	12	7
März	**12**	**11**	9	5	9	19	16	10
April	11	7	11	4	10	18	15	14

Simferopol.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	6	**16**	**32**	17	**7**	6	9	7
Februar	**9**	14	30	**18**	5	6	10	8
März	6	14	24	14	4	6	13	17
April	6	9	22	15	6	6	17	**19**

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Mai	8	10	12	3	10	14	17	14	2	5	20	16	5	11	27	14
Juni	9	5	4	4	8	23	22	**14**	1	3	**17**	17	5	13	**33**	11
Juli	7	3	4	1	10	22	**27**	14	1	2	20	20	**5**	**14**	28	10
August	8	4	6	4	13	**24**	21	13	1	4	31	**23**	3	8	21	9
Septemb.	6	8	8	7	15	22	14	9	4	11	**37**	17	2	5	13	11
October	3	6	**12**	**9**	**22**	22	16	5	4	13	37	18	4	5	10	9
Novemb.	7	8	**12**	6	16	20	13	7	5	16	26	18	7	9	11	8
Decemb.	5	5	9	6	14	25	19	10	6	16	31	15	6	7	11	8

Die jährliche Winddrehung im mittleren Russland kann aus der Vertheilung der Windrichtungen zu *Sjev. Ferma*, *Moskau*, *Vladimir*, *Orenburg* und an einigen Stationen im Ural, welche später bei Asien behandelt werden, beurtheilt werden. Die in der Tab. 4 für *Moskau* gegebene Windtafel zeigt, dass das Häufigkeitsmaximum bei W und SW die Wanderung im Jänner-Februar beginnt, über S im März und E im April nach N und NW im Mai gelangt und damit schon in der ersten Jahreshälfte die Wanderung um den Horizont vollendet; in der zweiten Jahreshälfte läuft es noch einmal alle Richtungen von W über S nach E hindurch. Die Drehung ist in der zweiten Jahreshälfte in Folge der Verspätung des Maximums der W-Winde im November nicht so regelmässig als in der ersten. Nach den Daten der übrigen russischen Stationen wären richtiger die Monate Juli-August als die Eintrittszeit des Maximums der W-Winde zu bezeichnen.

In *Lemberg* und *Debreczin* geht die Winddrehung in gleicher Weise nur mit dem Unterschiede vor sich, dass an der ersteren Station das Häufigkeitsmaximum zwei Richtungen W und SW mehr durchläuft als an der ersteren; es beginnt die Wanderung des Häufigkeitsmaximums an der ersteren Station mit dem W-, an der letzteren mit dem S-Winde und gelangt an beiden Orten im Juni zum N-Winde; in der zweiten Jahreshälfte geht es durch die Windrichtungen von NW, W, S. Im Ganzen verläuft die Winddrehung in derselben Weise wie an den Stationen im mittleren Russland.

Dem grossen europäischen Gebiet mit linksdrehendem Wind gehört auch Dänemark und ein Theil Deutschlands mit den Stationen *Jever, Münster, Hannover* und *Halle* an. Die dänischen Stationen *Viborg*, *Tarum*, *Mailbolgaard* haben das Maximum der N-Winde in den Frühlingsmonaten, das Maximum der W-Winde im Juli. An den deutschen Stationen wird das Maximum der W-Winde gleichfalls im Juli, das der N-Winde mit Ausnahme von Münster im Mai oder in den Sommermonaten beobachtet. Hier reicht das Gebiet mit links-

drehendem Winde in das mitteleuropäische Gebiet hinein, welches eine linksgehende Bewegung der Häufigkeitsmaxima nur während des Sommerhalbjahrs aufzuweisen hat. Würde an diesen Stationen das zweite Maximum der W-Winde im Februar und März mehr entwickelt sein und würde das Maximum der S-Winde im October verschwinden, so müsste man diese Stationen auch zu denen des mitteleuropäischen Windgebietes rechnen. Die Aufeinanderfolge der Häufigkeitsmaxima kann aus der Windvertheilung zu *Münster*[19]) (Tab. 4) ersehen werden.

Von den mit der linksgehenden Bewegung vereinzelt stehenden Stationen gebe ich in der Tab. 4 die Windvertheilung für *Simferopol*[20]); für die übrigen Stationen werden nur die Durchgangszeiten der Häufigkeitsmaxima durch die vier Hauptwindrichtungen in der Tab. 3 zusammengestellt. Die Drehung erfolgt an diesen Stationen meist ganz einfach. In *Mailand* geht das Häufigkeitsmaximum regelmässig von W im Jänner über S im Juli nach N und NW im November; in *Ahun* von NE im März über N im Mai und S im October nach E im December; in *Madrid* von E im Jänner über N im März nach S und SE im October; auf *Corfu* von E im Jänner über N im Juli nach S und SE im December. In *Reggio* wandert das Maximum während des Jahres zweimal entgegengesetzt dem Uhrzeiger um den Horizont herum.

c) Gebiete mit einer nach Jahreszeiten wechselnden Bewegung der Häufigkeitsmaxima der einzelnen Windrichtungen.

In der Tabelle 5—6 sind die Orte zusammengestellt, an welchen die Winddrehung in der einen Jahreshälfte nach rechts, in der anderen nach links erfolgt. Die Mehrzahl der angeführten Orte hat eine solche jährliche Periode der Windrichtung wie sie bereits früher für *Prag* und *Berlin* nachgewiesen worden ist[21]) und welche darin besteht, dass das Häufigkeitsmaximum während des Winterhalbjahrs von einer Richtung zur anderen mit dem Uhrzeiger, während des Sommerhalbjahres aber gegen denselben wandert. Diese sich nach der Declination der Sonne richtende Winddrehung wurde an 52 Stationen aufgefunden, welche auf West- und Mitteleuropa so vertheilt sind, dass sich die nördlichste von denselben *Kopenhagen* unter 55° 41′, die südlichste *Triest* unter 45° 39′ N, die westlichste *Dublin* unter 6° 16′ W und die östlichste *Klaussen* 22° 4′ E v. Gr. befindet.

[19]) *Hellmann,* Preuss. Statistik 34.

[20]) *Köppen,* Windverhältnisse Tauriens.

[21]) Sitzungsb. d. k. böhm. Gesells. der Wissenschaften 1886.

Tabelle 5.

Station	Breite		Länge		Höhe	Jahre	N	E	S	W
Libau	56	31	20	59	—	8	Mai	Decemb.	März / October	Mai / August
Mitau	56	29	23	44	4	9	Juli	Februar / Decemb.	„	Mai / Septemb.
Kopenhagen . .	55	41	12	33	13	67	Mai	Mai / October	October	Februar / Juli
Tilsit	55	4	21	54	16	25	„	Jänner / October	Novemb.	„
Königsberg . .	54	42	20	55	23	1	„	October	„	„
Regenwaldemünde .	54	27	16	23	—	15	August	Februar / Novemb.	October	„
Putbus	54	22	13	29	53	13	April	März / October	Jänner	Februar / Septemb.
Wustrow . . .	54	21	12	23	12	21	Mai	Februar / October	Decemb.	April / Juli
Köslin	54	12	16	12	35	22	Juni	Mai / October	Jänner / Decemb.	Februar / Juli
Klaussen . . .	53	57	22	4	143	25	„	März / October	Decemb.	„
Schönberg . .	53	51	10	56	250	20	Mai	„	„	„
Otterndorf . .	53	48	8	56	7	18	„	„	„	„
Noderney . . .	53	42	7	7	—	11½	Mai / Juli	April / October	„	Jänner / August
Konitz	53	42	17	33	161	22	Mai	März / October	Jänner	April / Juli
Regenwalde . .	53	46	15	24	57	14	Juni	Mai / October	„	April / August
Hamburg . . .	53	33	10	58	20	7	Mai	Februar	Jänner / October	Februar / Juni
Hinrichshagen .	53	28	13	26	103	22	April	Mai / October	October	Februar / Juli
Emden	53	22	7	12	10	30	Mai	Jänner / Novemb.	Novemb.	„
Dublin	53	21	—6	16	15	33	„	Mai / Septemb.	Decemb.	„
Franeker . . .	53	10	5	22	—	13	„	März / Septemb.	Februar / October	März / Juni
Oldenburg . .	53	8	8	12	15	16	„	März / October	Jänner	April / Juli
Bromberg . .	53	7	18	—	47	32	„	„	Jänner / October	Februar / Juli
Bremen . . .	53	5	8	48	15	29	„	Jänner / Septemb.	„	März / Juli
Salzwedel . . .	52	51	11	18	22	22	„	Jänner / October	Jänner	Februar / Juli

Station	Breite		Länge		Höhe	Jahre	N	E	S	W
Löningen . . .	52	44	7	42	31	16½	„	Februar / October	Decemb.	März / Juli
Lingen	52	32	7	9	29	18	„	März / Novemb.	„	„
Berlin	52	31	13	23	48	30	April	Mai / Decemb.	Jänner	Februar / Juli
Posen	52	25	16	55	82	25	Mai	März / October	Decemb.	„
Klausthal . . .	51	49	10	21	558	19	Juni	Mai / October	Jänner	März / Juli
Cleve	51	47	6	5	55	22	Mai	Mai / Novemb.	„	Februar / Juli
Paderborn . . .	51	44	8	48	109	16½	„	„	„	Jänner / Juli
Brockengipfel .	51	38	10	37	1142	23	April	April / Septemb.	August?	Februar / Juli
Torgau . . .	51	34	13	—	98	22	Mai	Mai / Novemb.	Decemb.	April / Juli
London . . .	51	31	—0	7	—	13	April	März / Septemb.	October	März / August
Greenwich . .	51	28	0	0	48	20	Mai / Septemb.	„	Jänner	Februar / Juli
Heiligenstadt .	51	24	10	7	257	22	Juni	Mai / Novemb.	Jänner	Februar / Juli
Leipzig	51	20	12	33	118	38	Mai	Mai / Septemb.	Jänner	April / Juli
Mühlhausen .	51	13	10	27	209	22	Juni	Mai / October	October	Februar / Juli
Görlitz	51	9	14	59	217	22½	„	„	Jänner	„
Breslau . . .	51	7	17	2	147	51	Mai	„	„	März / Juli
Köln	50	55	6	55	56	25	„	März / Septemb.	„	Februar / August
Helston . . .	50	7	—5	16	33	11	„	April / October	„	März / August
Frankfurt a. M.	50	7	8	41	103	25	„	April / Septemb.	„	März / Juli
Ratibor	50	6	18	13	207	32	„	Mai / Novemb.	„	Februar / Juli
Prag	50	5	14	26	202	44	„	April / Septemb.	„	„
Bayreuth . . .	49	57	11	35	345	28	April / Juni	Mai / Septemb.	„	„
Mannheim . . .	49	29	8	27	116	22	Mai / Septemb.	April / Septemb.	Novemb.	„
Paris	48	50	2	20	59	40	April	„	Februar / October	März / Juli

Station	Länge	Breite	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Altenburg . . .	48 39	15 36	338	10	„	„	November	„
Strassburg . .	48 35	7 45	137	20	Juni	„	Decemb.	„
Augsburg . . .	48 22	10 54	450	52	Mai	„	Jänner / August	März / Juni
Wien	48 14	16 22	195	$19\frac{2}{3}$	April	Februar / Novemb.	Decemb. } Jänner	April / Juli
München . . .	48 8	11 34	529	38	Mai	März / October	Decemb.	Februar / Juli
Budapest . . .	47 30	19 2	153	16	Decemb.	Jänner / Novemb.	März / October	April / Juli
Arad	46 11	21 19	106	8	Mai / Decemb.	August / Decemb.	April / October	Juni
Triest	45 39	13 47	24	10	Juni	Novemb.	Decemb.	Februar / Juli
Pavia	45 11	9 9	98	7	Juni } Juli	März / October	Jänner / Novemb.	Decemb.
Florenz	43 47	11 14	73	7	Jänner	Jänner } Decemb.	April / Decemb.	Mai / Juli
Livorno . . .	43 33	10 18	24	5	Jänner / Juli	Jänner	Mai / Septemb.	Juli
Rom	41 54	12 28	31	19	Decemb.	Jänner / Novemb.	Mai / August	„
Neapel	40 52	14 15	149	7	Jänner	März	April / October	Juni / August
Syrakus . . .	37 3	15 15	13	7	Juli	Juni / August	Juni / October	Jänner } Decemb.

Tabelle 6.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	Leipzig.								München.							
Jänner	3	9	8	11	15	**32**	13	9	3	9	24	5	**3**	11	32	5
Februar	4	8	10	10	13	31	14	10	2	10	21	4	2	**12**	38	5
März	6	12	10	8	10	25	14	15	2	10	**22**	4	2	11	**38**	7
April	7	13	11	10	7	19	**15**	18	4	11	22	3	1	10	34	10
Mai	**8**	**16**	**12**	10	6	17	13	18	**5**	**17**	21	3	1	9	30	11
Juni	6	9	7	9	7	24	17	21	4	15	17	3	1	10	34	**11**
Juli	6	7	5	7	7	25	**21**	**22**	4	11	16	3	1	12	**36**	11
August	6	9	6	8	10	**26**	17	18	4	11	18	3	1	**13**	34	10
Septemb.	5	**11**	**10**	11	11	24	14	14	4	**13**	23	3	2	11	30	8
October	4	7	9	**12**	15	29	14	10	3	11	**25**	6	2	11	29	6
Novemb.	4	9	10	12	17	29	11	8	2	11	23	**7**	3	12	31	5
Decemb.	3	8	9	10	**17**	31	13	9	2	10	23	6	**3**	13	32	4
	Dublin.								Paris.							
Jänner	4	2	10	9	10	20	29	8	12	12	7	**11**	16	18	15	10
Februar	5	3	11	8	9	18	**29**	12	10	9	6	10	**19**	**18**	**18**	10

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
März	6	6	14	6	7	15	27	12	12	**19**	7	6	12	17	17	10
April	9	8	19	7	5	11	22	**13**	**15**	15	**9**	7	14	14	14	12
Mai	**9**	**12**	**22**	6	6	9	20	10	13	13	9	8	13	18	15	11
Juni	8	5	13	7	8	14	26	11	14	12	5	6	9	20	21	13
Juli	7	3	9	4	6	14	**31**	**18**	10	9	4	5	11	21	**26**	**14**
August	6	3	12	5	6	**16**	27	16	9	9	6	4	12	**22**	25	13
Septemb.	6	**6**	**14**	8	8	13	25	10	10	**13**	**9**	7	16	20	15	10
October	8	4	6	7	9	16	**31**	12	8	9	8	**11**	**20**	18	16	10
Novemb.	5	2	9	**9**	9	19	31	9	6	9	7	10	18	**24**	17	9
Decemb.	4	2	8	9	**11**	**21**	28	8	7	12	7	10	17	23	15	9

	Florenz.								Pavia.							
Jänner	**14**	37	**19**	7	5	6	3	1	5	14	8	5	10	**28**	**13**	6
Februar	7	20	17	**13**	3	14	6	4	6	16	12	5	**10**	18	13	4
März	8	30	8	9	3	15	11	6	9	20	**23**	**6**	6	13	11	4
April	6	19	5	6	**7**	17	19	10	5	9	21	4	6	12	11	6
Mai	8	15	6	5	6	**18**	**27**	10	6	**22**	18	7	8	13	12	5
Juni	7	13	6	2	4	17	11	12	**9**	19	20	6	8	11	11	6
Juli	6	10	5	5	4	14	**27**	**22**	**9**	33	16	4	4	8	12	**8**
August	9	19	6	4	5	12	23	13	8	**34**	18	5	2	7	9	5
Septemb.	4	14	7	7	6	**15**	23	14	8	26	18	6	4	8	7	6
October	8	24	18	9	6	12	11	3	5	26	**21**	7	8	12	7	4
Novemb.	9	27	19	8	6	11	6	3	7	19	11	**8**	**10**	20	8	6
Decemb.	8	25	**20**	**12**	**9**	11	4	2	7	14	14	4	8	**25**	**15**	5

Auf dem so begrenzten Gebiete erfolgt die Winddrehung, wie aus der Vertheilung der Richtungen zu *Leipzig*, *München*, *Dublin* und *Paris* (Tab. 6) ersehen werden kann, in der oben angedeuteten Weise, und treten die Maxima der 4 Hauptwindrichtungen übereinstimmend nahe in denselben Monaten auf.

Der *N-Wind* hat im Laufe des Jahres mit Ausnahme von Mannheim, Noderney und Greenwich nur ein Häufigkeitsmaximum aufzuweisen, welches an der Mehrzahl der Stationen im Mai erscheint. An einigen Stationen kommt dieses Maximum verfrüht im April oder verspätet im Juni vor. An den Stationen mit doppeltem Maximum der N-Winde erscheint das zweite in den Sommermonaten oder im September. Zu diesen Stationen würde auch Regenwaldemünde mit dem Augustmaximum zu rechnen sein.

Der *S-Wind* hat gleichfalls wie der N-Wind nur ein Maximum der Häufigkeit aufzuweisen. Dieses entfällt an den meisten Stationen (39) auf die Monate December-Jänner, an einigen Stationen (10) auf October-November, an 2 Stationen auf Februar und an einer aus-

nahmsweise auf August[22]). An den Stationen mit einem doppelten Maximum tritt das erste im Januar oder Februar, das zweite im October ein.

Der *E-Wind* hat nahezu an allen Stationen ein doppeltes Häufigkeitsmaximum aufzuweisen. Das erste erscheint am häufigsten (an 41 Stationen) in den Frühlingsmonaten März-April-Mai, das zweite in den Herbstmonaten September-October. An einigen Stationen wird das erste Maximum der E-Winde etwas verfrüht in den Monaten Jänner-Februar, das zweite verspätet im November beobachtet.

Der *W-Wind* weist gleichfalls zwei Häufigkeitsmaxima auf, jedoch sind die Eintrittszeiten dieser Maxima viel weniger schwankend als beim E-Wind, der freilich auch viel seltener weht als W. Das erste fällt an 30 Stationen auf Februar, an 13 auf März und an 7 auf April; das zweite, welches im Ganzen stärker ist als das Februarmaximum, erscheint an 42 Stationen im Juli, an 5 im August und an 3 im Juni. Das Maximum der W-Winde, welches zu Ende des Winters sich einzustellen pflegt, hat einen etwas grösseren Spielraum (Februar-März) als das sommerliche Maximum, welches nahezu an allen Stationen des oben bezeichneten Gebietes auf die Mitte des Sommers (Juli) entfällt.

Aus der hier angedeuteten Vertheilung der Häufigkeitsmaxima der 4 Hauptwindrichtungen auf die einzelnen Monate ergiebt sich eine während des Winterhalbjahres mit dem Uhrzeiger von E über S nach W, während des Sommerhalbjahres aber eine gegen den Uhrzeiger von E über N nach W fortschreitende Bewegung derselben. Die Winddrehung vollzieht sich im Sinne der täglichen Bewegung der Sonne, oder im entgegengesetzten Sinne, je nachdem die Sonne südliche oder nördliche Declination aufweist.

Die winterliche Rechtsdrehung der Winde beginnt mit dem Herbstmaximum der E-Winde (September-October), setzt sich fort zu dem winterlichen Maximum der S-Winde (Jänner) und endigt mit dem gleichfalls noch winterlichen Maximum der W-Winde (Februar-März). Die sommerliche Linksdrehung des Windes geht von dem Frühlingsmaximum der E-Winde (März-Mai) zu dem Maximum der N-Winde, welches gleichfalls noch auf den Frühling (Mai) entfällt und dann zu dem sommerlichen Maximum der W-Winde (Juli). Der Beginn sowohl der winterlichen Rechtsdrehung als der sommerlichen

---

[22]) Brockengipfel.

Linksdrehung des Windes wird durch einen Sprung des Häufigkeitsmaximums von W nach E eingeleitet.

Selbstverständlich ist der Verlauf der Winddrehung nicht immer ein so ganz regelmässiger, wie er eben beschrieben worden ist. Abweichungen davon können vorkommen an Orten, die nur kurze Beobachtungsreihen aufzuweisen haben oder an denen die Windbeobachtungen local beeinflusst werden. So erscheint z. B. in *Leipzig*[23]) (Taf. 6.) das winterliche Maximum der W-Winde im April verspätet. In *München*[24]) ist das Frühlingsmaximum der E-Winde nur wenig entwickelt, dasselbe gilt auch vom Julimaximum der W-Winde, welches dann kleiner ausfällt als das Februar- oder Märzmaximum. Im westlichen Europa scheint sich, wie aus der Windvertheilung zu *Paris*[25]) und zu *Dublin*[25]) zu ersehen ist, die Wanderung des Häufigkeitsmaximums während des Winterhalbjahrs auf mehr Richtungen zu erstrecken als während des Sommerhalbjahrs.

An einigen Stationen Ungarns und Italiens bemerken wir gleichfalls eine nach den Jahreszeiten wechselnde jährliche Drehung des Windes mit dem Unterschiede jedoch, dass dieselbe nicht durch Sprünge des Häufigkeitsmaximums von der W zur E-Richtung unterbrochen wird wie in Mittel- und Westeuropa, sondern das ganze Jahr hindurch kontinuirlich vor sich geht. Ferner ändert sich auch nicht der Sinn der Drehung erst nach Ablauf, sondern gerade inmitten der extremen Jahreszeiten Winter und Sommer. Die Drehung scheint sich hier nicht nach der Declination, sondern nach dem Stande der Sonne um Mittag zu richten, indem sie bei abnehmendem Stande im entgegengesetzten Sinne erfolgt als bei zunehmenden.

Die Drehung des Windes nach der Wanderung des Häufigkeitsmaximums kann am besten aus der Windvertheilung zu *Florenz*[26]) und *Pavia*[26]) erkannt werden. An der ersteren Station wandert das Häufigkeitsmaximum von W im Jänner über S im April nach W im Mai und NW im Juli; von hier umkehrend geht es zurück nach W und den übrigen Richtungen, die es während der zweiten Jahreshälfte noch einmal, aber in umgekehrter Ordnung, durchwandert. *Pavia* bildet mit der jährlichen Periode der Windrichtung einen Gegensatz zu *Florenz,* indem dort die Bewegung der Häufigkeitsmaxima während der ersten Jahreshälfte nach links von W im Jänner über S

---

[23]) Z. f. Met. Bd. 9.

[24]) Nach *Langs* Berechnungen Z. f. Met. 1884.

[25]) Coffin p. 152 u. 219.

[26]) *Fischer*, Klima der Mittelmeerländer.

im Februar und E im März nach N im Juni und NW im Juli, während der zweiten Jahreshälfte jedoch nach rechts von N im Juli über E im October und S im November nach W im December erfolgt.

Von den in der Tabelle 5 zusammengestellten Stationen schliessen sich mit der jährlicher Winddrehung an *Florenz* an: *Livorno*, *Rom, Neapel, Budapest*, *Arad* und sonderbarer Weise auch die baltischen Stationen *Libau* und *Mitau.* Eine solche jährliche Winddrehung wie *Pavia* hat nur noch *Syrakus* aufzuweisen.

II. Asien.

Die jährliche Periode der Windrichtung erscheint in Asien viel einfacher als in Europa. Die Windrichtungen erreichen gewöhnlich ein Maximum der Frequenz, so dass sich die Periode nur auf eine einmalige Umdrehung beschränkt. Komplicirte Erscheinungen, wie sie in Europa häufig auf ganzen Gebieten beobachtet werden, sind hier nur auf einzelnen Stationen anzutreffen. Die Winddrehung in dem einen oder anderen Sinne erstreckt sich auf grosse Gebiete, nur in Indien sind wie in Italien die Windverhältnisse mannigfaltiger und befinden sich hier Gebiete mit rechtsgehendem Winde inmitten solcher mit linksgehendem Winde oder umgekehrt.

Als Hauptquelle zur Bestimmung der jährlichen Periode der Windrichtung in Asien ist neben *Buchan* und *Coffin* noch *Blanford*[27]) „The Winds of Northern India“ anzuführen.

a) Gebiete mit einer rechtsgehenden Bewegung der Häufigkeitsmaxima der einzelnen Windrichtungen.

Zum Gegensatze von Westsibirien hat Ostsibirien (Tab. 7 u. 8) eine rechtsgehende Bewegung des Windes im Laufe des Jahres, wie aus der Vertheilung der Windrichtungen an zwei Stationen *Nertschinsk*[28]) und *Jakutsk*[28]) ersichtlich ist, aufzuweisen. An beiden Stationen geht das Häufigkeitsmaximum von N im Jänner über E nach S im Juli oder August und von hier zurück über W nach N. Die Stationen *Tobolsk* und *Barnaul*, die an das westsibirische Gebiet mit linksgehendem Winde angrenzen, haben dagegen umgekehrt das Häufig-

---

[27]) Philosophical Transactions of the R. Society of London Vol. 164.
[28]) Coffin p. 110 und 185.

keitsmaximum der N-Winde in den Sommer-, das der S-Winde in den Wintermonaten.

Das ostsibirische Gebiet mit rechtsdrehender Bewegung der Häufigkeitsmaxima der einzelnen Windrichtungen erstreckt sich noch auf einige Stationen im Stillen Ocean wie *Illuluk*, *Dui*, *Niigata* und *Jokohama*, wobei sich, was die Eintrittszeiten der Maxima der N- und S-Winde betrifft, auch ein Gegensatz zwischen Niigata und den übrigen Stationen ergibt.

Nach der Windvertheilung zu *Victoria* (Hongkong), *Bangkok* und *Port Blaire* können wir auch Hinterindien als ein Gebiet mit rechtsdrehendem Winde bezeichnen. Die jährliche Winddrehung an den bezeichneten Stationen erfolgt ganz übereinstimmend mit *Bangkok*[29])

Tabelle 7.

Station	Breite	Länge	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Jakutsk . . .	62° 1'	129° 43'	163m	15	Jänner	Juni	Juli	October
Tobolsk . . .	58 12	68 18	108	3	Juli	Jänner / Juli	Febrnar	Mai
Tara	56 55	74 24	134	10	Septemb.	März	Juli	Juli
Illuluk	53 52	—166 25	—	10	Decemb.	April	„	Septemb.
Barnaul	53 20	83 47	140	10	Juni	Juli	Decemb.	Mai
Nikolajevsk . .	53 8	140 43	—	3	März	Mai	Juni	Decemb.
Petropavlovsk .	53 1	158 44	15	3	Jänner	März	Juli	Septemb.
Nertschinsk . .	51 19	119 37	660	4	„	Juli	August	Jänner
Dui	50 50	142 26	—	4	„	Februar	„	Novemb.
Niigata . . .	37 55	139 10	6	10	Juni	Septemb.	Novemb.	Decemb. / Mai
Jokohama . .	35 27	139 40	—	2	Novemb.	April	Septemb.	Jänner
Rawal Pindi . .	33 36	73 3	518	$3\frac{1}{3}$	Mai	Juli	October	Decemb.
Jerusalem . . .	31 47	35 13	770	8	Septemb.	Novemb.	April	Juli
Lahore	31 33	74 16	213	3	März	August	August	Septemb.
Gowalpara . .	26 11	90 34	87	3	„	Mai	Juli	Juli
Patna . . .	25 40	85 20	54	4	Mai	„	August	März
Benares	25 2	83 5	80	$6\frac{1}{2}$	„	Juli	Juli	Decemb.
Jubbulpore . .	23 10	79 55	413	3	Novemb.	Novemb.	März	August
Victoria (Hongkong)	22 16	114 14	—	5	Decemb.	Jänner	Juli	„
Nagpore . . .	21 9	79 11	312	3	October	Novemb.	März	Juli
Cattak	20 30	86 —	24	3	Novemb.	Jänner	Mai	August
False Point . .	20 20	86 40	6	3	„	„	„	Juli
Bangkok . . .	13 38	100 27	—	10	„	„	März	August
Madras	13 5	80 25	8	4	„	Februar	April	Septemb.
Port Blaire . .	11 41	92 42	19	5	Jänner	April	Mai	Septemb.
Colombo . . .	6 56	79 49	—	5	Decemb.	März	April	August

---

[29]) Z. f. Meteor. 1880.

Tabelle 8.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	Nertschinsk.								Jakutsk.							
Jänner	**10**	4	3	—	1	7	**32**	43	**65**	5	2	2	11	2	5	8
Februar	6	12	10	—	1	6	19	46	49	7	4	3	18	2	10	7
März	8	**19**	10	2	1	10	14	36	35	5	4	2	**24**	3	16	11
April	3	13	8	5	2	13	23	33	33	**7**	5	5	17	3	**18**	**12**
Mai	5	10	9	4	**4**	11	17	40	26	7	13	6	17	4	17	10
Juni	6	16	9	11	7	11	10	30	15	6	**23**	9	19	3	17	8
Juli	5	18	**14**	**11**	6	15	14	17	17	6	17	**9**	**24**	4	16	7
August	8	12	12	9	**9**	10	13	27	21	7	21	6	15	4	17	9
Septemb.	8	10	12	8	4	11	9	38	26	6	15	5	17	4	18	9
October	4	9	4	**3**	5	14	19	42	31	4	7	5	16	**5**	**21**	**11**
Novemb.	4	5	2	1	2	6	22	**58**	60	6	4	2	9	3	9	7
Decemb.	**7**	—	1	1	1	**19**	17	54	62	6	3	1	10	3	8	7
	Bangkok.								False Point.							
Jänner	29	21	**18**	7	13	7	1	4	12	39	**13**	8	7	8	3	4
Februar	8	11	9	**11**	38	21	1	1	6	15	9	10	8	28	10	10
März	2	4	4	9	**52**	26	2	1	4	8	4	6	8	46	17	6
April	4	4	4	11	42	27	6	2	2	2	1	4	14	66	7	3
Mai	5	2	2	9	37	32	10	3	1	1	1	4	**19**	**68**	3	2
Juni	—	1	1	3	29	50	14	2	—	1	2	10	10	51	7	5
Juli	1	—	1	4	26	**55**	10	3	—	1	—	5	9	40	**35**	9
August	1	1	1	4	22	52	**16**	3	3	4	2	6	7	34	23	**17**
Septemb.	6	4	2	5	23	38	16	6	5	12	5	12	8	38	11	7
October	26	16	12	7	9	14	9	**7**	10	28	8	12	8	9	6	7
Novemb.	**54**	22	8	4	2	2	2	6	**24**	**40**	7	6	3	4	3	11
Decemb.	54	**27**	8	2	2	—	1	6	21	39	8	5	3	2	2	13

(Tabelle 8). Das Maximum der N-Winde wird an allen drei Stationen in den Wintermonaten erreicht, das der S-Winde stellt sich entweder in den Frühlings-, wie in Bangkok und Port Blaire, oder in den Sommermonaten wie in Victoria ein.

Das Innere und die Ostküste Vorderindiens hat gleichfalls wie Hinterindien eine mit den Monaten von N über E nach S u. s. w. fortschreitende Bewegung der Häufigkeitsmaxima. Der N-Wind erreicht das Häufigkeitsmaximum in den Monaten November-December, der S in den Monaten März-Mai, der E unmittelbar nach dem N-Winde, während das Maximum der W-Winde auf die Sommermonate entfällt. Die Winddrehung innerhalb dieses Gebietes kann nach der Windvertheilung zu *False Point*[30]) verfolgt werden. Auf der Westküste Vorder-

[30]) *Blanford* Phil. Transact. of the R. Soc. p. 637.

indiens hat *Bombay* nur während der Sommermonate Juni-August eine mit dem Uhrzeiger fortschreitende Bewegung der Maxima von SE über S nach W, während der übrigen Monate bewegen sich dieselben gegen den Uhrzeiger von SE im September über N im Jänner nach NW im März.

Rechtsdrehenden Wind haben in Vorderindien noch die Stationen am Fusse des Himalaia-Gebirges *Rawal Pindi, Lahore*, *Gowalpara*, ferner die Stationen am Ganges *Patna* und *Benares*. Die Extreme der Hauptwindrichtungen entfallen jedoch nicht auf dieselben Monate wie die Extreme an den Stationen der eigentlichen Halbinsel. Das Maximum der N-Winde, tritt in den Monaten März oder Mai, das der S-Winde im Juli oder August ein, während an den südlicher gelegenen Stationen in den Frühlingsmonaten das Maximum der S- und in den Sommermonaten das Maximum der W-Winde zum Vorschein kommt.

Für Vorderasien konnte die Aufeinanderfolge der Maxima nur an den Windbeobachtungen zu *Jerusalem*[31]) verfolgt werden. Die Station hat eine einfache rechtsgehende Drehung des Windes, welche mit dem Maximum der S-Winde im Frühling beginnt, sich zu dem Maximum der W- und NW-Winde im Sommer fortsetzt und dann im Herbst und Winter von dem Maximum der E-Winde zu dem der S-Winde zurückgeht.

b) Gebiete mit einer linksgehenden Bewegung der Häufigkeitsmaxima der einzelnen Windrichtungen.

Gegen den Uhrzeiger bewegen sich im Laufe des Jahres die Maxima der Windrichtungen an den Stationen des Urals und Westsibiriens, so dass sich dieses Gebiet mit linksdrehendem Wind an das osteuropaeische anschliesst. Das Maximum der N-Winde stellt sich in den Sommermonaten, in *Semipalatinsk* schon im April, das der S-Winde in den Winter- oder Frühlingsmonaten ein. In *Zlatoust* entfällt das Maximum der S-Winde ausnahmsweise auf den Juni. Der E-Wind weht am häufigsten in den Sommermonaten, der W-Wind im October und dann in den Wintermonaten. Die jährliche Winddrehung ist aus der Vertheilung der Winde zu *Kurgan*[32]) (Tab. 10) ersichtlich. Diese beginnt mit dem Maximum der S-Winde (an einigen

---

[31] Z. f. Meteorol. Bd. 14.

[32]) Coffin p. 141.

Stationen auch mit dem der W-Winde), geht dann über E im Mai und Jnli nach N im August und kehrt über W im October (December) nach S im Jänner zurück. Weiter in Ostsibirien beginnt umgekehrt die jährliche Winddrehung mit dem Maximum der N-Winde im Winter.

Im Osten Asiens finden wir einen mit den Monaten gegen den Uhrzeiger drehenden Wind an den Stationen *Peking*, *Schangai, Tokio* und *Nagasaki.* Die Winddrehung erfolgt ganz einfach und an allen genannten Stationen in derselben Weise wie in *Peking*[33]) (Tab. 10). Das Maximum der N-Winde entfällt im Ganzen auf die Wintermonate, dann folgt d. Max. der W-Winde in den Frühlings-, ferner das Max. d. S-Winde in den Sommer- und endlich das Max. d. E-Winde in den Herbstmonaten.

In Vorderindien vollzieht sich die jährliche Winddrehung gegen den Uhrzeiger an einer Reihe von Stationen, die sich von *Dera Ismail Khan* im oberen Gebiete des Indus bis nach *Dacca* im Ganges-Delta

Tabelle 9.

Station	Breite	Länge	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Berezow . . .	64° 0′	67° 0′	—	3	Juni	Juni	März	Novemb.
Bogoslovsk . .	59 45	59 59	181	4	Juli	Juli	Februar	Decemb.
N. Tagilsk . .	57 55	60 —	222	9	August	Mai	April	Jänner / October
Jekaterinburg .	56 49	60 38	272	10	„	Juli	Februar	Decemb.
Kurgan	55 20	65 24	?	10	„	„	Jänner	October
Zlatoust . . .	55 8	59 38	?	8	„	„	Juni	März / October
Semipalatinsk .	50 24	80 13	182	4	April	März	Decemb.	October
Peking	39 57	116 29	38	23	Decemb.	Juni	Mai	Februar
Tokio . .	35 40	139 45	19	3	„	August	Juli	„
Nagasaki . . .	33 45	130 —	—	$6\frac{1}{2}$	Jänner	Septemb.	„	April
Dera Ismail Khan .	31 50	70 50	—	$3\frac{1}{2}$	„	„	„	Jänner
Schangai . . .	31 19	121 26	5	2	„	„	„	April
Multan	30 3	71 26	122	3	„	Decemb.	Septemb.	Mai
Rarki	29 52	77 56	268	7	Februar	Juli	Mai	April
Allahabad . . .	25 26	81 52	94	10	Jänner	„	Juli	März
Barhampur . .	24 10	88 18	20	3	Decemb.	„	Mai	„
Hazareebagh .	24 —	85 21	614	3	Novemb.	Septemb.	Juni	Februar
Dacca	23 43	90 20	6	3	Decemb.	„	August	„
Calcutta . . .	23 33	88 18	5	10	Novemb.	„	April	„
Dumdum . . .	22 35	88 13	—	8	„	Juni	Mai	„
Chittagong . .	22 20	91 50	27	3	Decemb.	Juli	Juni	Jänner
Akyab	20 8	92 57	6	3	„	October	Juli	April

[33]) Z. f. Meteor. Bd. 12.

Tabelle 10.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	Kurgan.								Peking.							
Jänner	14	7	8	8	**23**	13	18	9	12	7	1	3	5	7	3	**28**
Februar	9	8	10	11	21	15	14	2	10	7	2	6	9	12	**3**	22
März	14	10	11	8	16	13	18	10	9	7	2	8	14	10	3	21
April	14	8	13	11	16	11	16	11	8	7	2	8	18	**14**	3	16
Mai	18	9	9	9	14	15	15	11	8	6	3	10	**21**	11	2	18
Juni	14	11	9	**13**	15	8	17	13	11	8	5	**13**	18	9	1	11
Juli	14	10	**15**	11	10	13	14	13	11	9	4	11	14	7	1	8
August	**23**	**12**	13	8	12	7	13	12	13	**10**	4	7	13	7	1	9
Septemb.	19	9	10	9	14	11	14	**14**	12	8	2	6	14	9	2	16
October	18	7	9	12	12	11	**18**	13	10	7	2	5	10	11	4	21
Novemb.	13	9	11	12	14	12	17	12	13	5	1	5	6	8	3	25
Decemb.	14	8	9	12	16	**18**	15	8	**13**	6	1	2	5	7	3	28
	Dera Ismail Khan.								Calcutta.							
Jänner	**17**	23	5	6	9	5	**13**	22	32	5	6	2	10	8	15	20
Februar	16	28	5	5	4	6	11	**25**	15	6	8	4	21	13	**18**	14
März	17	22	13	10	6	3	9	20	7	2	4	4	39	**19**	16	8
April	12	21	11	14	10	**15**	3	14	2	2	4	11	**60**	14	5	2
Mai	8	29	23	13	7	13	3	4	3	3	10	**18**	51	10	2	2
Juni	5	31	21	16	12	8	2	5	3	5	9	14	45	13	6	3
Juli	2	31	20	18	**14**	13	—	2	2	4	11	**18**	47	12	4	1
August	2	21	20	**37**	7	12	—	1	2	5	15	18	39	12	5	2
Septemb.	2	24	**26**	27	11	8	1	1	5	8	**17**	17	32	8	7	4
October	12	**33**	12	17	10	8	3	5	20	7	9	8	16	8	15	14
Novemb.	13	23	9	14	9	11	9	12	**41**	**9**	5	2	2	5	12	23
Decemb.	12	23	11	8	11	4	12	19	39	6	3	1	5	4	14	**27**

und *Alkyab* an der Westküste Hinterindiens hinzieht. Das Maximum der N-Winde erscheint an diesen Stationen in den Monaten November-Februar, also etwas früher als an den benachbarten Stationen mit rechtsdrehendem Wind, das der S-Winde an einigen Stationen in den Frühlings-, an anderen in den Sommermonaten. Auch das Max. der W- und E-Winde wird nicht überall in denselben Monaten beobachtet, indem das erstere sich entweder noch in den Winter- oder in den Frühlings-, das letztere in den Sommer- oder Herbstmonaten einstellt. Die Windbeobachtungen zu *Dera Ismail Khan* und *Calcutta*[34]) (Tab. 10) geben über die Vertheilung der Maxima auf die einzelnen Windrichtungen und deren Aufeinanderfolge innerhalb des angedeuteten Gebietes genauen Aufschluss.

---

[34]) *Blanford*, The Winds of Northern India p. 629 und 638.

III. Nordamerika.

Die Bestimmung der jährlichen Periode der Windrichtung in Nordamerika erscheint leichter als für andere Erdtheile, weil dazu einerseits *Coffins* Werk „The Winds of the Globe“ ein reichhaltiges Material bietet und weil sich daselbst andererseits die Winddrehung in höchst einfacher Weise vollzieht. Die einzelnen Richtungen erreichen hier nur ein Häufigkeitsmaximum, welches auch namentlich bei der N- und S-Richtung an verschiedenen Stationen auf dieselben Monate gebunden ist und wird die Aufeinanderfolge dieser Maxima selten durch Sprünge unterbrochen. An der Ostseite des Continentes vollzieht sich die Bewegung der Maxima im Ganzen im Sinne mit dem Uhrzeiger, an der Westseite jedoch gegen denselben.

a) Gebiete mit rechtsdrehendem Wind.

Parallel dem Uhrzeiger vollzieht sich die Winddrehung hauptsächlich an den Stationen, welche sich auf der Ostseite und im Inneren des Continentes bis etwa 98° W. v. Gr. befinden, dann an einzelnen Stationen in der Nähe des mexikanischen Golfes wie *Pensacola, Barrancas, Westkey* und auch an einigen im Westen gelegenen Stationen wie *Fort Vancouver*, *Yamhill* und *Mojave.*

Von den 30 in der Tab. 11 angeführten Stationen mit rechtsdrehendem Wind haben 24 das Maximum der N-Winde in den Winter-, 25 das Max. der S-Winde in den Sommermonaten. Es tritt hier somit wie im östlichen Asien der Gegensatz zwischen den extremen

Tabelle 11.

Station	Breite	Länge	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Anticosti . . .	49° 24'	—63° 36'	—	8	April	Juni	Juli	Septemb.
Fort Ripley . .	46 19	—94 19	344m	18	Mai	Mai	August	Novemb.
„ Vancouver	45 40	—122 30	15	17½	Decemb.	Decemb.	April	Juli
„ Yamhill .	45 5	—123 32	—	9	„	Jänner	Jänner	August
Point Lepréaux	45 4	—66 28	14	6	„	April	Juli	October
Eastport . . .	44 54	—66 58	—	19	Jänner	„	„	Decemb.
Fort Snelling .	44 53	—93 8	250	37½	April	Mai	August	Novemb.
„ Howard .	44 30	—88 5	—	21	„	„	Septemb.	Decemb.
Brunswick . .	43 53	—69 55	—	50½	Jänner	„	Juli	Novemb.
Granville . . .	43 20	—73 17	—	14	„	Februar	„	Decemb.
Fort Constitution .	43 4	—70 49	—	21	Novemb.	April	„	„
„ Randall .	43 1	—98 12	379	12	Decemb.	„	„	„
Lansingburg . .	42 47	—73 43	9	20	„	Juni	„	Novemb.
Albany	42 39	—73 44	40	25	Jänner	Mai	„	Decemb.

Station	Breite	Länge		Höhe	Jahre	N	E	S	W
Detroit	42	19—82	58	—	8	Jänner	April	Juni	Novemb.
Hudson . . .	42	15—73	45	46	17½	Februar	Februar	Juli	Decemb.
Poughkeepsie .	41	45—74	—	46	16	Decemb.	Mai	Juni	„
Fort Wolcott .	41	30—71	18	—	14	Jänner	April	Juli	„
„ Adams . .	41	30—71	19	—	12	„	Mai	„	Jänner
„ Trumbull .	41	22—72	5	—	15	Decemb.	April	„	Novemb.
East Hampton .	41	0—70	19	5	17	Februar	Mai	Juni	„
Jamaica . . .	40	41—73	56	30	25	Decemb.	„	Juli	„
Flatbush . . .	40	37—74	2	16	34	„	April	„	Decemb.
Fort Mc. Henry	39	17—76	36	—	28	Jänner	März	„	Juli
Newport . . .	39	5—84	22	—	12	„	April	Juni	Decemb.
Jefferson Barracks .	38	37—90	16	147	28	Decemb.	Mai	Juli	October
Fort Mojave . .	35	6—114	35	184	5	„	April	August	Decemb.
Pensacola . . .	30	24—87	10	—	7	Februar	März	Mai	Juni
Fort Barrancas	30	18—87	27	—	10	October	„	Mai	Juli
West Key . .	24	33—81	47	—	4	Decemb.	„	Juni	August

Tabelle 12.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	Brunswick.								Fort Snelling.							
Jänner	**5**	**24**	2	3	1	20	6	38	8	7	6	19	10	19	12	19
Februar	5	20	2	4	2	22	6	39	6	7	6	15	10	**20**	**15**	**21**
März	4	14	3	8	2	25	6	38	7	7	6	17	14	17	12	20
April	4	14	4	10	4	29	4	31	**10**	11	8	17	10	15	12	17
Mai	3	12	**6**	**13**	5	35	3	23	9	**14**	**10**	15	11	15	12	14
Juni	3	9	3	12	4	40	4	25	9	8	8	19	15	19	10	12
Juli	3	6	2	8	**5**	**46**	6	24	6	9	6	20	17	17	11	12
August	3	8	2	9	3	45	5	25	9	9	7	**20**	**19**	15	9	12
Septemb.	3	10	3	6	3	40	5	30	8	9	4	20	16	17	11	15
October	4	13	2	8	3	31	6	33	7	8	5	18	14	**20**	13	15
Novemb.	5	18	2	5	2	21	**7**	**40**	8	8	6	17	10	17	**14**	20
Decemb.	5	24	2	3	1	20	6	39	7	7	6	19	10	18	12	**21**
	East Hampton.								Fort Barrancas.							
Jänner	8	14	9	6	7	11	19	26	29	11	13	6	6	5	9	21
Februar	**11**	11	12	6	6	11	15	**28**	20	11	9	15	8	10	8	19
März	9	11	11	9	10	13	11	26	18	7	**14**	14	10	13	9	15
April	6	**13**	15	11	13	14	9	19	12	7	9	**18**	16	16	10	12
Mai	4	9	**18**	12	19	18	7	13	13	15	7	15	**19**	20	10	11
Juni	5	8	12	**15**	**20**	20	8	14	11	7	6	3	15	22	10	16
Juli	3	6	10	12	18	**27**	9	14	9	5	3	10	13	**23**	**18**	19
August	5	11	16	14	18	18	5	13	14	12	5	10	8	19	10	**22**
Septemb.	8	14	15	12	12	18	6	15	21	14	10	16	7	9	5	18
October	8	12	13	11	11	15	11	19	**36**	11	10	10	5	6	6	16
Novemb.	9	12	9	6	9	9	**20**	26	30	14	7	10	8	6	5	20
Decemb.	10	14	9	5	7	9	19	27	27	**16**	7	8	6	5	6	**25**

Jahreszeiten Winter und Sommer auch durch die Verstärkung der Häufigkeit der Winde von entgegengesetzter Richtung ganz deutlich hervor. Das Maximum der E-Winde fällt meist auf den Frühling, das der W-Winde dagegen nicht auf den Herbst, sondern auf den Winter; es steht somit dieses Maximum mit seiner Eintrittszeit nicht wie das Maximum der E-Winde in der Mitte, sondern ist der N-Richtung viel näher als der S-Richtung des Windes. An den südlich gelegenen Stationen ist dagegen das Max. des W-Windes der S-Richtung näher.

Wie sich die Winddrehung im Laufe des Jahres an den einzelnen Stationen vollzieht, wird aus der Windvertheilung zu *Brunswick*[35]) und *East Hampton*[35]) Tab. 12 ersichtlich. Dieselbe beginnt mit N im Jänner oder Februar, geht im Mai nach E und gelangt im Juni oder Juli nach S und kehrt dann über W im November nach N im Jänner zurück.

Nach der Windvertheilung auf *Fort Snelling*[36]) und *Barrancas*[36]) kann die jährliche Periode der Windrichtung beurtheilt werden, wenn das Maximum der N-Winde verspätet im April (F. Snelling) oder verfrüht im October (F. Barrancas) erscheint. Entsprechend der Verfrühung oder Verspätung des Maximums der N-Winde erscheinen auch die Maxima der übrigen Richtungen verfrüht oder verspätet und also auf andere Monate fallend als oben für die Mehrzahl der Stationen bestimmt worden ist. Die Winddrehung an den Stationen *Vancouver* und *Yamhill* scheint local beeinflusst zu sein.

b) Gebiete mit linksdrehendem Wind.

Die in der Tab. 13 zusammengestellten Stationen mit einer linksdrehenden Bewegung des Windes gehören vorwiegend dem westlichen und dem südlichen Theil des nordamerikanischen Festlandes an.

Auch im Westen des Continentes erreicht wie im Osten der N-Wind das Maximum der Häufigkeit in den Winter-, der S-Wind in den Sommermonaten; die Bewegung des Häufigkeitsmaximums von N gegen S erfolgt jedoch nicht über E sondern über W und von S gegen N nicht über W sondern umgekehrt über E. Die Vermittlung zwischen der polaren Strömung des Winters und der äquatorialen des Sommers erfolgt durch W im Frühling und E im Herbst. Die Ein-

---

[35]) *Coffin* p. 344 und 356.
[36]) *Coffin* p. 275 und 477.

trittszeiten der Maxima dieser beiden Richtungen sind jedoch viel schwankender als die Eintrittszeiten der Maxima der N- und S-Winde, so dass die W-Winde nicht immer in den Frühling und die E-Winde in den Herbst, sondern zuweilen auch in den Winter oder Sommer fallen, je nachdem sie sich mehr den N- oder den S-Winden nähern.

Von den in der Tabelle 14 zusammengestellten Stationen mit monatlichen Häufigkeitszahlen der Windrichtung gehören *Sitka*[37]) und *S. Francisco*[37]) der Westküste des Continentes, *Albuquerque*[37]) dem Inneren und *Fort Meyers*[37]) der Halbinsel Florida an. An allen den genannten und verschiedenen Gegenden angehörigen Stationen erfolgt die Winddrehung nahe in derselben Weise, Unterschiede bestehen nur in der mehr oder weniger grösseren Anhäufung der Maxima in bestimmten Jahreszeiten.

Abweichungen von der angedeuteten Vertheilung der Maxima auf die Windrichtungen und der sich aus dieser Vertheilung ergebenden Winddrehung kommen nur an einzelnen Stationen vor. So erscheint in *Oglethorpe B.* das Maximum der N-Winde verfrüht im October und in *Rochester* verspätet im Mai. In *St. Louis* gehen zwei Maxima parallel neben einander und zwar das eine von W im Februar nach S im Juli, das andere von E im März nach N im August. *Fort Craig* hat im Sommerhalbjahr einen linksdrehenden von SW im

Tabelle 13.

Station	Breite	Länge	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Sitka	57° 3′	135° 25′	20m	10	Jänner	Novemb.	Septemb.	Juni
Rochester . .	48 8	77 51	160	24½	Mai	März	October	Juli
Gouverneur .	44 25	75 35	122	23	Decemb.	Novemb.	Juni	Februar
Mexico	43 27	76 54	129	12	Jänner	Jänner	August	Juli
Fort Laramie .	42 12	104 48	—	15	Decemb.	August	Juni	Decemb.
„ Riley . . .	39 3	97 0	396	14½	„	Juli	„	„
St. Louis . . .	38 37	90 16	147	12	August	März	Juli	Februar
S. Francisco .	37 48	122 26	—	15	Jänner	Jänner	October	Juli
Fort Scott . .	37 45	94 35	—	10	Decemb.	Juli	Juni	Jänner
„ Union . .	35 54	104 57	2033	17	„	October	Juli	Mai
„ Gibson . .	35 47	95 10	—	29	„	August	„	Decemb.
„ Smith . .	35 30	93 31	140	15	Novemb.	October	Juni	Jänner
Albuquerque .	35 6	106 38	1534	13½	Jänner	„	Juli	Mai
Fort Arbuckle .	34 36	97 40	305	11½	„	August	„	Decemb.
„ Washita .	34 14	96 38	197	16	Decemb.	Septemb.	„	Jänner
„ Stanton .	33 30	105 38	—	9	Novemb.	Juli	Mai	Decemb.
„ Craig . . .	33 26	107 10	1395	11½	Decemb.	August	„	April

[37]) *Coffin* p. 112, 383, 389 und 511.

Station	Breite	Länge	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Fort Belknap	. 33	8—98 48	—	7	Novemb.	Septemb.	Juli	Decemb.
„ Yuma . .	. 32	43—114 36	61	13¼	Decemb.	August	Juni	März
Oglethorpe B.	. 32	6—81 8	—	7	October	Septemb.	Juli	Jänner
Fort Bliss . .	. 31	44—106 23	1167	9¼	Decemb.	October	Juni	Decemb.
„ Chadbourne	31	38—100 40	646	8¼	„	August	Juli	„
„ Jesup . . .	. 31	30—93 37	—	23	Jänner	Septemb.	„	Februar
„ Mason . .	. 30	48—99 15	366	6	„	„	„	Jänner
New Orleans B.	29	57—89 59	—	15	Decemb.	April	April	März
S. Antonio . .	. 29	25—98 25	183	8½	„	Septemb.	August	„
Fort King / Cedar Keys . .	. 29	12—82 30	—	6	Februar	„	Juli	April
Fort Duncan	. 28	42—100 28	445	10	Decemb.	Juli	Juni	Februar
„ Meade . .	. 28	1—82 —	—	3½	Jänner	„	Juli	März
„ Meyers . .	. 26	38—82 —	—	7	Jänner / October	Septemb.	August	April

Tabelle 14.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	Sitka.								San Francisco.							
Jänner	**14**	**18**	27	15	10	6	5	5	**15**	**18**	**6**	10	4	20	14	13
Februar	10	18	21	17	14	8	5	7	8	10	4	12	6	23	21	16
März	8	12	23	13	12	12	9	11	2	4	3	9	7	28	27	10
April	6	11	14	16	11	16	11	15	2	3	1	5	6	37	31	15
Mai	7	7	12	11	11	20	13	19	1	1	2	4	4	41	31	**16**
Juni	6	**4**	9	7	10	25	**19**	**20**	1	—	1	1	3	49	35	10
Juli	5	3	8	6	18	**26**	18	16	—	—	—	—	3	52	**41**	4
August	4	5	10	11	13	25	15	17	1	1	—	1	6	**55**	28	8
Septemb.	4	5	14	14	**21**	16	14	12	1	1	1	1	3	55	30	8
October	5	8	31	14	14	15	7	6	2	3	1	4	**8**	45	30	7
Novemb.	6	8	**32**	**24**	10	10	7	3	9	7	2	9	8	27	28	10
Decemb.	13	13	26	20	6	8	6	8	14	18	4	**15**	7	16	15	11
	Albuquerque.								Fort Meyers.							
Jänner	**29**	**16**	9	2	16	6	14	8	**31**	15	11	7	7	5	13	**11**
Februar	24	11	8	4	12	**6**	18	**17**	23	16	14	8	13	3	17	5
März	14	9	7	7	24	10	21	8	23	10	9	8	11	11	17	11
April	12	5	12	9	20	10	23	9	21	8	8	8	13	11	**22**	9
Mai	7	4	9	6	27	12	**30**	5	18	14	14	7	10	11	20	7
Juni	11	2	5	6	20	**12**	21	4	15	11	15	12	11	10	20	6
Juli	7	3	9	10	**32**	11	23	5	11	9	20	12	14	**12**	17	5
August	7	5	13	10	19	15	18	13	14	9	15	**12**	**16**	12	15	7
Septemb.	13	7	11	**11**	20	11	22	5	23	**22**	**21**	7	8	5	10	4
October	15	9	**17**	10	17	9	18	5	**33**	20	10	7	6	3	15	10
Novemb.	21	9	13	7	15	5	20	10	27	20	14	5	9	5	11	9
Decemb.	28	13	14	7	12	5	12	9	25	15	14	9	14	4	11	8

April über S im Mai nach E im August fortschreitenden, im Winterhalbjahr dagegen einen rechtsdrehenden von S im September über W nach N im November fortschreitenden Wind, welche letztere Drehung jedoch nicht vollständig entwickelt ist.

IV. Mittel- und Südamerika.

Ich habe hier wie auch weiter unten bei Afrika die Stationen, an welchen die Winddrehung im gleichen Sinne vor sich geht, sowohl nördlich als südlich vom Äquator in eine Tabelle zusammengestellt, weil einerseits die Zahl der Stationen mit monatlichen Häufigkeitszahlen der Windrichtungen noch gering ist und die gegebenen Mittelwerthe ohnehin auch aus kurzen Beobachtungsreihen abgeleitet sind, so dass sich auf Grund des spärlichen Materials die jährliche Windperiode nur annäherd bestimmen lässt. Die in der Tabelle 15—18 zusammengestellten Resultate der Windbeobachtungen sind meist den einzelnen Jahrgängen der *„Zeitschr. f. Meteorologie“* und *„Buchan“* entnommen.

a) Stationen mit rechtsdrehendem Wind.

An den Stationen Westindiens *Havana*, *Porto Rico*, *Jamaica* bewegt sich das Häufigkeitsmaximum der Windrichtungen mit dem Uhrzeiger wie an den Stationen der Ostküste Nordamerika's. Der Wind weht hier jedoch ausschliesslich nur aus der östlichen Richtung: NE, E, SE; Winde aus entgegengesetzten Richtungen kommen selten vor. Der Hauptwind ist E und erreicht das Maximum der Häufigkeit in den Sommermonaten; daneben sind in Porto Rico und Havana Andeutungen zu einem zweiten Maximum vorhanden. Die an den Stationen Westindiens stattfindende jährliche Winddrehung wird aus der Windvertheilung zu *Porto Rico*[38]) (Tab. 16) ersichtlich. Der N-Wind erreicht hier das Häufigkeitsmaximum im November, der E-Wind im Jänner und Juli, der SE-Wind im September-October und der NW-Wind im October.

In *Georgetown* und *Catharina Sophia*, an zwei in S-Amerika nördlich vom Äquator gelegenen Orten finden wir eine ähnliche Windvertheilung wie an den westindischen Stationen; Winde aus östlicher Richtung herrschen vor und das Häufigkeitsmaximum derselben ent-

[38]) Nach den Berechnungen *Hann's* in d. Meteor. Zeitschr. Bd. 21. 1886.

Tabelle 15.

Station	Breite	Länge	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Havana	23° 8′	—82° 22′	—	3	Februar	August	Februar	—
Porto Rico . .	18 18	—66 30	25	11	Novemb.	Jänner / Juli	Septemb.	October
Jamaica . . .	18 3	—76 44	290	5	März	Juni	October	„
Heredia	9 59	—84 9	1151	3	—	März	August	October
Georgetown . .	6 50	—58 8	—	5	—	Juni	—	—
Cath. Sophia .	5 48	—56 47	—	4	Jänner	Mai	Juli	—
S. Bento das Lages	—12 37	—38 40	30	6	Decemb.	März	Mai	Juli
Concordia . .	—31 25	—58 5	—	3	Juli	Septemb.	October	Juni
San Jorge . .	—32 43	—56 8	122	4	August	October	Jänner	Juni
Santiago . .	—33 27	—70 41	519	9	Mai	Mai	October	Februar
Ancud . . .	—41 51	—74 —	15	2	„	„	Septemb.	März / October
Ushuaiá . . .	—54 53	—68 10	30	4	März	Septemb.	Juni	Jänner

Tabelle 16.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	Porto Rico.								Heredia.							
Jänner	2	**23**	**54**	11	2	—	—	1	—	**23**	7	—	—	—	—	1
Februar	2	21	42	13	2	—	1	2	—	18	9	1	—	—	—	—
März	2	19	47	14	3	2	2	3	—	10	**17**	2	1	1	—	—
April	4	16	49	11	4	1	1	3	1	14	11	1	—	1	2	—
Mai	1	9	55	20	4	1	1	1	1	8	5	3	—	5	6	3
Juni	6	4	54	19	4	1	—	—	1	1	3	**10**	1	4	7	3
Juli	1	5	**64**	17	2	1	1	1	—	3	2	9	3	5	7	2
August	1	10	51	23	3	1	1	2	1	4	4	7	**3**	6	4	2
Septemb.	2	9	45	**24**	4	1	1	1	1	2	4	5	3	**8**	5	2
October	3	11	43	24	**4**	**2**	1	**4**	—	2	3	2	3	6	**9**	**6**
Novemb.	**10**	22	38	12	2	2	1	2	—	5	12	2	1	3	6	1
Decemb.	8	**23**	41	15	2	1	1	1	1	16	9	1	—	1	3	—
	S. Bento das Lages.								Santiago.							
Jänner	17	6	5	38	16	1	—	17	—	—	9	3	1	**41**	6	1
Februar	15	**8**	6	34	15	2	—	**20**	1	1	8	2	1	34	**9**	2
März	14	7	**8**	**37**	14	—	—	20	—	1	8	1	1	32	4	1
April	12	5	2	32	29	—	—	20	1	2	9	2	1	26	5	1
Mai	9	2	6	17	**48**	1	1	16	**4**	**3**	**13**	2	1	16	5	2
Juni	9	—	5	23	46	3	—	14	3	2	11	2	3	12	4	2
Juli	11	2	6	24	44	2	1	10	3	3	12	3	3	12	4	**3**
August	11	2	4	25	44	**4**	—	10	2	2	11	**3**	2	23	4	2
Septemb.	16	5	5	26	31	1	—	16	1	1	8	3	3	32	6	1
October	19	7	2	28	26	2	—	16	1	1	9	3	**3**	37	9	2
Novemb.	22	7	6	26	20	3	—	16	—	1	9	2	3	37	9	1
Decemb.	**23**	7	3	27	22	4	—	14	1	1	11	1	1	39	8	1

fällt auf den Sommer. Zu *Heredia*[39]) (Tab. 16) in Centralamerika finden wir abweichend davon, dass die E-Winde nur in der ersten Jahreshälfte von December bis April ausschliesslich vorherrschend sind, in der zweiten Jahreshälfte von Mai bis November wehen die Winde aus W sogar häufiger als aus E. Das Häufigkeitsmaximum wandert von NE im Jänner nach E im März und gelangt zu SE im Juni; die Wanderung weiter fortsetzend gelangt es über S im August und SW im September nach W und NW im October.

Aus der eigentlichen Passatregion südlich vom Äquator haben wir die monatliche Windvertheilung nur für eine Station *S. Bento das Lages*[40]) (Tab. 16). Die Hauptwindrichtungen sind hier SE und S, ferner wehen auch häufig noch die NW- und N-Winde, die NE-, E- und SW-Winde kommen seltener, die W-Winde beinahe gar nicht vor. Der Wind dreht sich von N im December über E und SE im März nach S im Mai und SW im August; in der zweiten Jahreshälfte erscheint die Drehung nicht so entwickelt wie zu Heredia.

Obgleich an den Stationen südlich vom 30° wegen Kürze der Beobachtungszeit für die Eintrittszeiten der Maxima der Hauptwindrichtungen keine vollständige Übereinstimmung erzielt worden ist, so lässt sich schon aus den spärlichen Daten ersehen, dass auf dem ganzen Gebiete bis zur Südspitze des Landes in der Aufeinanderfolge der Maxima nahe dieselbe Ordnung herrscht. Diese Ordnung lässt sich aus der Windvertheilung zu *Santiago*[41]) (Tab. 16) bestimmen. Es dreht sich der Wind während der ersten Jahreshälfte von SW im Jänner über W im Februar nach NW im Juli und während der zweiten Jahreshälfte von N im Mai über E im Mai nach S im October. In *Ancud* geht die Wanderung von SW-W-NW, dann von N über S nach NW, so dass der Wind von Mai bis December eine vollständige Umdrehung macht. In *San Jorge* kommen die Maxima der Windrichtungen SE-S-W-NW in der Zeit von März-Juli, die Maxima der Windrichtungen N-E-S in der Zeit von August-December zum Vorschein. Zu *Ushuaia* (Feuerland) laufen zwei Häufigkeitsmaxima parallel nebeneinander, das eine von NE von März-September und das andere von SE im Mai bis W im Jänner. Im Ganzen kann man sagen, dass das Maximum während der einen Jahreshälfte die Winde aus dem westlichen Theile der Windrose von S-W-N, während der anderen Hälfte aus dem östlichen Theile von N-E-S durchwandert.

---

[39]) Zeitschr. f. Meteor. Bd. 8.

[40]) Nach *Draenert* in d. Z. f. Meteor. Bd. 17.

[41]) Zeitschr. f. Meteor. Bd. 20.

b) Stationen mit linksdrehendem Wind.

Wenn in der Passatregion mit rechtsdrehendem Wind das Häufigkeitsmaximum von N über E nach S wandert, so bewegt sich dasselbe beim linksdrehendem Wind umgekehrt von S über E nach N. Eine solche Winddrehung finden wir auf einigen Stationen des westindischen Archipels und auf dem Festlande von Centralamerika.

Das Maximum der E-Winde wird an diesen Stationen in den Sommermonaten Juni-August oder im September erreicht, das Maximum der SE-Winde geht dem der E-Winde im April oder Mai voran, das Maximum der NE- und N-Winde folgt demselben nach und stellt sich das letztere, wie wir aus den Zusammenstellungen in der Tabelle 17 entnehmen können, meist im December ein. Wie hier die Verschiebung der Maxima mit den Monaten vor sich geht, zeigt die Windvertheilung zu *Up Park Camp*[42]). Zu *San José* ist die Vertheilung der Maxima der Hauptwindrichtungen auf die Monate etwas

Tabelle 17.

Station	Breite	Länge	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Matamoras . .	25° 50′	—98° 40′	—	$1\frac{1}{2}$	Decemb.	August	Mai	Jänner
Nassau	25 4	—77 22	4	5	„	Juli	Juli	Februar
Up Park Camp .	18 —	—76 56	59	5	„	Septemb.	Mai	März
Quatemala . .	14 38	—90 31	1480	3	„	„	„	—
Barbadoes . .	13 5	—59 43	3	6	„	Juni	—	—
San José . . .	9 54	—84 7	1190	$2\frac{1}{2}$	Mai	Jänner	—	October
Pernambuco .	—8 4	—34 52	4	$2\frac{1}{2}$	Decemb.	Decemb.	Mai	—
Buenos Aires	—34 37	—58 21	22	20	April	Februar / October	August	Mai

Tabelle 18.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	Up Park Camp.								Buenos Aires.							
Jänner	7	13	2	8	—	—	—	1	22	15	24	12	10	7	3	7
Februar	6	7	1	10	—	1	—	3	15	15	**25**	16	9	10	4	6
März	4	5	1	14	1	1	1	**4**	19	**16**	18	14	11	11	5	6
April	2	4	2	17	—	2	1	2	**22**	14	11	11	11	14	8	8
Mai	2	8	2	**17**	—	—	—	2	20	12	8	10	10	**19**	**10**	**11**
Juni	3	6	1	15	1	1	—	3	21	11	10	14	11	16	8	8
Juli	4	10	2	11	—	1	1	2	18	13	12	10	11	17	8	10
August	5	6	2	15	—	1	1	1	18	12	12	14	**13**	15	6	10
Septemb.	2	9	**3**	13	—	1	1	1	16	14	18	**18**	13	12	4	5
October	4	10	2	12	—	—	—	3	13	13	**22**	18	12	13	5	4
Novemb.	6	14	2	5	1	—	—	2	16	16	20	13	9	14	5	7
Decemb.	**7**	**17**	2	4	—	—	—	1	18	**16**	19	12	9	14	5	7

verschieden von der Vertheilung an den übrigen Stationen, indem hier das Maximum der N-Winde anstatt auf December, auf Mai und das der S-Winde anstatt auf Juli, auf Jänner entfällt.

Zu *Pernambuco* verschiebt sich das Häufigkeitsmaximum von S im Mai über SE im August nach E und NE im December.

Im südlichen Amerika ausserhalb der Passatregion konnte nur eine Station *Buenos Aires*[43]) (Tab. 18) mit linksdrehendem Wind aufgefunden werden. Die Drehung erfolgt hier ganz einfach und regelmässig, wie bei einer so langjährigen Reihe von Windbeobachtungen erwartet werden kann, derart, dass sie mit dem Max. der E-Winde im Februar beginnt und im April zu dem Max. der N-Winde gelangt; von NW im Mai geht dieselbe durch S im August nach E im September zurück.

V. Afrika.

Auch für Afrika haben wir nur wenige Stationen mit monatlichen Häufigkeitszahlen der Windvertheilung aufzuweisen und die bis jetzt vorhandenen meist in der *Zeitschr. f. Meteorologie* veröffentlichten Resultate beziehen sich, nur einige Fälle ausgenommen, vorwiegend auf Küstenstationen.

a) Stationen mit rechtsdrehendem Wind.

Von den in der Tabelle 19 zusammengestellten 12 Stationen mit rechtsdrehendem Wind gehören 8 dem nördlichen Afrika an; die westlichste von ihnen ist *Delgada* auf den Azoren, die östlichste *Kosseir* am Rothen Meere. Das Maximum der N-Winde wird an diesen Stationen, wie aus ihrer Lage zum Meere erklärlich ist, in den Sommermonaten oder später im September, das Maximum der S-Winde in den Wintermonaten, an Stationen mit doppeltem Maximum, das eine in den Frühlings-, das andere in den Herbstmonaten erreicht. Das Maximum der E-Winde erscheint nach dem der N-Winde entweder noch in den Sommer- oder weiter in den Herbstmonaten, ausserdem haben einige Stationen noch ein winterliches Maximum der E-Winde aufzuweisen. Das Maximum der W-Winde folgt dem der S-Winde entweder noch in den Winter- oder erst in den Frühlingsmonaten nach. *Biskra,* welches vom Meere durch einen Gebirgszug getrennt ist, hat eine umgekehrte Vertheilung der Ma-

---

[42]) Buchan, Transactions Vol. 25, pag. 632.

[43]) Zeitschr. f. Meteor. Bd. 14.

Tabelle 19.

Station	Breite	Länge	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Delgada	37° 44′	—25° 42′	—	6	Juli	März / August	April / Novemb.	Mai
St. Michael . .	37 40	—25 50	—	10	„	Decemb.	Jänner	„
Tanger	35 50	6 10	—	6	„	August	März / October	April
Biskra	34 51	5 40	—	7	Jänner	Juni	August	Septemb.
Bengasi	32 7	20 3	10	1	Juni	Jänner / October	März / Decemb.	März / Decemb.
Alexandrien . .	31 12	29 52	19	9	Septemb.	October	Decemb.	Februar
Kairo	29 59	31 18	29	?	August	—	Decemb.	Jänner
Kosseir	26 5	34 16	—	1	„	—	—	Februar
Gondokoro . .	4 55	31 28	465	?	Decemb.	Jänner	Juni	—
Rubaga	—5 24	33 33	1300	4	Jänner	April	April	Novemb.
Pieter Maritzburg .	—29 30	32 2	639	6	„	März / Decemb.	Juli	Juli
Graff Reinet .	—32 18	24 51	767	3	Juli	—	Jänner	Mai

Tabelle 20.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	Alexandrien.								Pieter Maritzburg.							
Jänner	14	6	11	5	**8**	**12**	11	18	6	8	29	28	11	3	3	3
Februar	15	5	10	6	7	7	**11**	22	4	8	23	**30**	12	3	2	3
März	20	11	10	6	5	4	10	24	5	7	**30**	28	11	6	4	1
April	26	11	10	5	4	2	6	23	6	8	23	24	13	9	6	2
Mai	39	9	8	2	2	2	4	23	4	7	24	18	14	15	9	3
Juni	39	6	2	1	1	1	4	33	3	7	20	16	15	**15**	11	3
Juli	37	1	—	—	—	—	5	**49**	5	6	21	15	**18**	14	**11**	5
August	39	3	1	—	—	—	5	41	6	6	27	21	15	9	4	6
Septemb.	**45**	6	2	1	—	1	2	27	6	7	23	24	12	8	3	**7**
October	35	**16**	**11**	3	3	2	3	15	5	7	26	28	13	3	5	6
Novemb.	23	12	10	5	5	7	7	15	6	6	28	27	14	3	1	5
Decemb.	17	8	10	**6**	**10**	10	10	15	**6**	**10**	**30**	**30**	10	3	2	3

xima der Windrichtungen aufzuweisen; es entfällt hier das Maximum der N-Winde auf den Jänner, der S-Winde auf den August, der E-Winde auf Juni und der W-Winde auf September.

In der Bewegung der Häufigkeitsmaxima herrscht auf dem ganzen Gebiete eine sehr gute Übereinstimmung; um diese Bewegung zu kennzeichnen, habe ich in der Tab. 20 die Resultate der Windbeobachtungen zu *Alexandria*[44]) gegeben.

Zu *Gondokoro* etwa 5° nördlich und *Rubaga* fast ebensoviel Grade südlich vom Äquator erscheint das Maximum der N-Winde

---

[44]) Die Beobachtungen *Pirona's* berechnet in der Z. f. Meteor. Bd. 19.

in den Monaten December-Jänner, das der S-Winde im Juni an der ersteren und im April an der letzteren Station.

In Südafrika bilden die Stationen *Pieter Maritzburg* [45]) (Tab. 20) und *Graff Reinet* einen Gegensatz in Bezug auf das Erscheinen der Häufigkeitsmaxima der S- und der N-Winde, indem an ersterer Station das Maximum der N-Winde im December, an der letzteren dagegen im Juli, das Maximum der S-Winde an der ersteren Station im Juli, an der letzteren dagegen im Jänner zum Vorschein kommt.

b) Stationen mit linksdrehendem Wind.

Von den in Afrika vorgefundenen Stationen mit einer Linksdrehung der Häufigkeitsmaxima (Tab. 21) liegt *Oran* inmitten eines Gebietes mit entgegengesetztem Drehungssinn. Das Erscheinen der Häufigkeitsmaxima der meridionalen Richtungen entfällt daselbst auf dieselben Monate wie bei den Stationen mit rechtsdrehendem Wind,

Tabelle 21.

Station	Breite	Länge	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Oran	35° 44′	—0° 41′	50m	12	Juli	März	Jänner	Novemb.
Praia	14 54	—23 31	34	5	Mai	Februar	August	Juli
Freetown . . .	8 29	—13 9	73	1	April	Jänner	—	August
Loanda . . .	—8 49	13 7	59	3	Jänner / Juli	April	April / Decemb.	März / October
Mauritius . .	—20 10	57 30	—	6	Jänner	Decemb.	Juni	Februar
Grahamstown	—33 16	26 30	533	4½	Juni	Jänner	Decemb.	Juli

Tabelle 22.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	S. Paul de Loanda.								Grahamstown.							
Jänner	**13**	4	4	4	12	19	49	14	—	**3**	**4**	**9**	3	9	2	1
Februar	8	4	4	4	8	13	56	**15**	1	2	2	8	3	7	2	3
März	8	3	4	4	13	**16**	**56**	14	1	3	2	8	3	8	1	5
April	10	4	**5**	**4**	**16**	11	44	11	1	2	2	4	2	9	3	7
Mai	11	3	3	2	15	15	44	14	1	1	1	2	1	8	3	14
Juni	10	4	4	3	13	16	40	15	1	1	—	1	1	6	5	**15**
Juli	**11**	**5**	5	3	14	14	34	14	1	1	—	1	1	7	**6**	14
August	8	3	4	4	14	13	38	**17**	—	2	2	2	1	9	5	10
Septemb.	8	1	1	3	12	13	48	16	1	3	3	3	2	**9**	4	5
October	6	—	1	2	12	13	**68**	11	1	3	3	5	5	9	2	3
Novemb.	7	—	2	2	9	17	60	15	—	2	4	8	4	7	3	2
Decemb.	7	3	2	3	**16**	**22**	46	12	1	2	3	8	**5**	9	1	2

[45]) Zeitschr. f. Meteor. Bd. 14.

auf Juli des Maximums der N- und Jänner des Maximums der S-Winde; das Maximum der E-Winde geht aber umgekehrt wie an den genannten Stationen dem der N-Winde im März voran, während das Maximum der W-Winde demselben im November nachfolgt. In *Praia* (Capverd'sche Inseln) bewegt sich das Häufigkeitsmaximum von E im Februar über NE im März nach N und NW im Mai, von W im Juli geht es nach SW, S und SE im August. In *Freetown* wandert das Maximum bloss von E im Jänner über N im April nach W im August, die Richtungen SE, S und SW kommen nur selten vor.

Südlich vom Äquator finden sich auch nur drei Orte mit linksdrehendem Winde vor. In *S. Paul de Loanda* haben die Winde S-W-N doppelte Häufigkeitsmaxima, indem der Wind hier während der Zeit vom Jänner-Juli eine vollständige Umdrehung macht und vom August-December sich von N über W nach S bewegt. Zu *Grahamstown* vollendet sich die Winddrehung in einfacher Weise von SE im Jänner über NW im Juni und W im Juli nach S im December. Zwischen *Mauritius* und den beiden genannten Stationen finden wir einen Gegensatz im Erscheinen der Häufigkeitsmaxima der meridionalen Richtungen, indem hier die N-Winde im Juni, die S-Winde im December am häufigsten wehen.

VI. Ostindischer Archipel uud Australien.

Beiträge zur Erkenntniss der Windverhältnisse Australiens und der umliegenden Inseln bringen *Buchan*, *Coffin* und *Neumayer* [46]). Es werden hier die ostindischen Inselstationen deshalb mit den Stationen Australiens in einer Tabelle vereinigt und auch gemeinsam behandelt, weil sie sämmtlich der südlichen Hemisphäre angehören und weil sie auch denselben Drehungssinn zeigen. Mit Ausnahme von *Batavia* und *Adelaide* haben alle übrigen in der Tab. 23 enthaltenen Stationen eine mit den Monaten nach rechts gehende Bewegung der Häufigkeismaxima der Windrichtungen aufzuweisen, welche sich einfach und trotz der Kürze der Beobachtungsreihen regelmässig vollzieht.

An den indischen Inselstationen findet eine Ubereinstimmung in den Eintrittszeiten der Häufigkeitsextreme namentlich bei den Winden meridionaler Richtung derart statt, dass das Maximum der N-Winde auf die Monate Februar-März, das der S-Winde auf October, der E-Winde auf Juli, der W-Winde auf December-Februar entfällt. Das

---

[46]) Results of the meteorol. observations taken in the Colony of Victoria

Tabelle 23.

Station	Breite	Länge	Höhe	Jahre	N	E	S	W
Padang . . .	– 0° 48′	100° 24′	—	3	Februar	Septemb.	October	Decemb.
Palembang .	– 2 47	102 26	—	5				
Banjermassing	—3 23	114 37	—	9	März	April	„	Februar
Amboina . .	—3 46	127 59	—	5	Februar	Juli	„	„
Batavia . . .	—6 11	106 50	7	10	August	Juni	„	Jänner
Buitenzorg .	—6 33	106 48	—	3	Februar	Juli	„	„
Banjuwangi .	—8 15	114 28	—	4				
Somerset . .	—10 44	142 36	21	3	Jänner	Mai / Novemb.	August / Decemb.	„
Sweers Insel .	—17 7	139 41	10	3	Decemb.	März	Juli	October
Brisbane . .	—27 28	153 2	40	7	„	Jänner	Mai	Juli
Windsor . .	—33 66	150 49	16	14	August	Novemb.	Decemb.	August
Adelaide . .	—34 57	138 38	43	3	Juli	April	Jänner	October
Melbourne .	—37 49	144 58	37	4	Juni	Septemb.	„	März
Hobarttown .	—42 52	147 27	11	9	Juli	Decemb.	Fe bruar	Juni

Tabelle 24.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	Banjermassing.								Batavia.							
Jänner	7	2	4	7	11	30	27	10	8	1	2	2	5	29	**39**	18
Februar	8	3	2	8	14	25	**33**	**10**	9	1	1	2	4	27	38	**18**
März	**10**	9	3	8	15	23	23	10	17	9	8	8	7	20	20	12
April	7	**12**	13	20	20	13	7	8	18	14	9	7	10	20	14	8
Mai	4	7	**13**	39	23	6	6	2	23	22	13	**10**	10	11	6	5
Juni	1	3	**13**	42	31	6	4	1	24	**24**	**16**	9	9	8	5	5
Juli	3	4	10	40	30	6	6	2	30	22	12	2	10	9	4	4
August	1	3	8	**44**	31	7	6	1	**31**	21	10	8	9	8	5	8
Septemb.	2	2	10	42	32	7	2	1	28	17	8	8	12	10	8	9
October	2	2	9	33	**35**	14	5	1	23	10	9	**10**	**14**	14	9	11
Novemb.	3	3	6	27	26	16	14	3	13	5	8	9	12	26	18	19
Decemb.	4	6	4	10	16	**37**	25	9	6	2	2	3	9	**35**	33	10
	Sweers Insel.								Hobarttown.							
Jänner	**11**	5	3	1	1	1	2	7	16	7	6	24	6	10	7	16
Februar	9	**5**	3	1	2	1	2	5	14	5	4	26	**8**	7	4	16
März	3	5	**9**	5	3	1	2	3	15	5	6	20	7	8	8	23
April	3	4	7	10	2	1	1	2	14	5	4	14	6	9	7	30
Mai	2	1	6	13	6	1	—	2	18	5	3	6	6	**11**	**9**	37
Juni	2	2	6	12	5	1	—	1	17	3	3	3	7	8	9	**40**
Juli	2	2	6	**14**	**6**	—	—	1	**19**	5	3	6	6	8	8	38
August	6	3	5	9	3	1	1	2	18	5	3	11	6	11	6	33
Septemb.	8	4	4	4	3	**3**	2	2	14	6	3	11	7	10	7	32
October	11	5	3	3	1	1	**3**	4	15	6	5	18	7	8	8	25
Novemb.	10	3	3	3	2	1	2	6	11	**10**	6	20	5	10	8	21
Decemb.	11	4	4	1	1	1	2	**7**	14	5	**7**	**27**	7	6	7	19

Fortschreiten der Maxima der übrigen Richtungen kann nach der Windvertheilung zu *Banjermassing*[47]) (Tab. 24) verfolgt werden.

In *Batavia*[48]) (Tab. 24) erscheint ausnahmsweise das Häufigkeitsmaximum der N-Winde im August, die Maxima der übrigen Richtungen fallen übereinstimmend auf dieselben Monate wie bei den anderen Inselstationen. Es wird dies aus der Doppeldrehung, die der Wind ähnlich wie in Mitteleuropa macht, erklärlich. Es bewegt sich hier nämlich während der Monate Mai — August das Häufigkeitsmaximum von SE-E-N im Sinne gegen den Uhrzeiger, dagegen während der Monate October-Februar mit dem Uhrzeiger von SE über S und W nach NW[49]).

Bei den Stationen Australiens macht sich insofern ein Gegensatz in der Vertheilung der Häufigkeitsmaxima der Windrichtungen auf die Jahreszeiten kund, dass an einigen derselben und zwar den nördlicher gelegenen bis *Brisbane* das Maximum der Häufigeit der N-Winde im December-Jänner, der S-Winde im Mai-August, bei anderen im Süden des Erdtheils gelegenen das Maximum der N-Winde im Juli-August, dass der S-Winde im December-Februar zum Vorschein kommt. Das Maximum der E-Winde richtet sich nach dem der N-, das der W-Winde nach dem der S-Winde. Der Gegensatz in der Vertheilung der Maxima der Windrichtung auf die Jahreszeiten ist aus den Windbeobachtungen auf *Sweers Insel*[50]) und *Hobarttown*[51]) (Tabelle 24) ersichtlich.

Von den in der Tabelle 23 zusammengestellten australischen Stationen hat nur *Adelaide* eine mit den Monaten gegen den Uhrzeiger erfolgende Bewegung der Häufigkeitsmaxima der einzelnen Windrichtungen. Das Maximum durchwandert während der Monate Jänner—Juli die Richtungen S-E-N; während der Monate August bis December die Richtungen NW-W-SW.

---

47) *Coffin* p. 564.

48) Nach *Hann* in der Z. f. Meteor. Bd. 15.

49) Die von *Liznar* in der Met. Zeitschr. 1886 mitgetheilten Resultate der Windvertheilung aus einer kürzeren Reihe (1879—1882) ergeben dieselbe Aufeinanderfolge der Maxima wie die älteren Windbeobachtungen.

50) Zeitschr. f. Meteor. Bd. 13.

51) *Coffin* p. 617.

29.

Beitrag zur Kenntniss der Flora der Athos-Halbinsel.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Ladislav Čelakovský** am 1. Juli 1887.

In den letztverflossenen Jahren machte mir, resp. dem böhmischen Museum, Herr Sl. Breuer, gegenwärtig Mönch des bulgarischen Klosters Chilandari auf der Athos-Halbinsel, mit dem Klosternamen Sava, verschiedene kleine Sendungen von Pflanzen, zumeist aus der Umgegend seines Klosters, z. Th. von Kareja (Karyaes, Kareis) und z. Th. auch vom Berge Athos selber, behufs deren Revision, resp. Bestimmung. Unter den eingeschickten Pflanzen, die im Ganzen etwas über 1½ Centurien betragen, gehört ein volles Drittheil zu solchen Arten, die nach Ausweis der Flora Orientalis und des Spicilegium von Grisebach weder auf Athos noch auch sonst in Macedonien gefunden worden sind, sondern nur in Griechenland, Thracien (mit Konstantinopel) oder Kleinasien verzeichnet werden. Eine Art, Cleome aurea, habe ich bereits früher*) beschrieben, hier folgen noch die Beschreibungen und kritischen Besprechungen einiger Arten (Trifolium Lagrangei, Alyssum cephalotes, Ranunculus Heldreichianus u. a.), die bisher nicht vollkommen genug gekannt und aufgeklärt waren.

Ausserdem stellen einige der eingeschickten Pflanzen neue Varietäten oder Formen bereits bekannter Arten dar. Von manchen der namhaft gemachten Arten waren bisher durch Grisebach, Frivaldsky u. A. andere Standorte aus Macedonien überhaupt, nicht aber speziell von der Athos-Halbinsel bekannt geworden. Aus allen diesen Gründen halte ich es für angezeigt, das Verzeichniss der Sammlung des Herrn Sava Chilandarec als einen Beitrag zur Flora der Athoshalbinsel (Hagion-Oros) zur Gänze zu veröffentlichen**). Die Pflanzen sind von mir, z. Th. nach der als Hilfsbuch vorzüglichen Flora Orientalis, bestimmt und, soweit es erwünscht und thunlich war, mit

---

*) Österr. Bot. Ztschr. 1884 Nr. 4. Über Cleome ornithopodioides L. Boiss. und verwandte Arten.

**) Für die Folge versprach H. Breuer, noch mehr Pflanzen von der Athos-Halbinsel zu senden, wofür ich, wie für das bereits Mitgetheilte, demselben hier auch öffentlich den verbindlichsten Dank ausspreche.

den Pflanzen des Museumsherbars verglichen worden. Mehrere freilich (17 Arten) waren bis dahin im böhm. Museumsherbar nicht vertreten, daher ich bei ihnen nur auf die diagnostische Bestimmung allein angewiesen war. Diese Arten habe ich durch ein vorgesetztes Sternchen kenntlich gemacht. Um die für Athos und Macedonien neuen Arten hervorzuheben, habe ich die bisherigen Angaben in der Fl. Orientalis und in Grisebachs Spicilegium, so weit nöthig, in Kürze, eingeklammert beigefügt und den Namen der für Athos neuen Arten überdies einen Strich — vorgesetzt. Bei vielen hat der Sammler Angaben über die Art des Standortes und die beobachtete Blüthezeit (ein in der Flora Orientalis aus begreiflichen Gründen nicht berücksichtigtes Moment) gemacht, welche ich mit publicire. Es ist dabei zu bemerken, dass Grisebachs Angaben über die Blüthezeit mehrerer Arten mit denen meines Gewährsmanns nicht ganz übereinstimmen. Die meisten Pflanzen, und zwar solche, bei denen kein näherer Standort angegeben, sind in der Umgegend des Klosters Chilandar, wenige bei Kareja (Karaes) und auf dem Berge Athos selbst gesammelt, was dann ausdrücklich bemerkt wird. Die Anordnung der Arten gebe ich nach der Reihenfolge in der Fl. Orient.

— *Anemone fulgens* Gay *α*) *typica* sepalis roseo-coccineis. (A. hortensis L. p. p.) (Graecia: Messenia, Argolis, Attica).

— **Ranunculus Heldreichianus* Jord. Auf Brachen und Rainen. Mai. (Graecia: Argos, pascua montana Parnethos Atticae.)

Diese Art ist vom R. Sprunerianus Boiss., dem sie Nyman im Consp. mit kleiner Schrift (als blosse Unterart) anfügt, ganz bedeutend verschieden durch die eiförmigen, verdickten, dann plötzlich in einen dünnen schwanzförmigen Endtheil ausgehenden, kranzförmig gestellten Wurzelfasern, die am Grunde gestutzten, kürzer gestielten dreischnittigen Grundblätter, mit in einen längeren Stiel verschmälertem Endabschnitt, eine dichtere angedrückte Behaarung und viel kleinere, weit kürzer geschnäbelte Carpelle. Beim R. Sprunerianus sind die Grundblätter tief herzförmig, rundlich, ihr Mittelzipfel breit keilförmig, aber nicht stielförmig verschmälert, die verdickten Knollen walzig, allmählich verdünnt. Der R. psilostachys Griseb. unterscheidet sich überdiess durch herabgeschlagene Kelchblätter, die beim R. Heldreichianus bloss abstehend sind. Der letztere scheint in den Sammlungen selten und wenig gekannt zu sein, auch mit R. Sprunerianus vermengt zu werden. So theilte mir mein Freund Baurath Freyn

mit, dass, was er als R. Heldreichianus bisher gekannt habe, wirklich zum R. Sprunerianus gehört, dagegen die ihm von mir vorgewiesene, allerdings verschiedene Athospflanze ihm bisher unbekannt war.

— *Ranunculus neapolitanus* Ten. agn. Cl. Freyn! (Graecia, Creta, Asia minor).

Ranunculus ophioglossifolius Vill. (Macedonia Friv., Byzantium Cast.)]

Ranunculus muricatus L. (ubique in Oriente).

— *Ficaria grandiflora* Rob. (Ranunc. calthaefolius Jord.) (Byzant., Graecia, Asia minor.)

Nigella arvensis L. var. — * *microcarpa* Boiss. (N. cretensis Stev.). (Creta, Cilicia, Cyprus.)

Unterscheidet sich von der Normalform durch vielästigen Stengel, kleine ungetheilte oder 3lappige Blätter auf den Blüthenzweigen, weit kleinere Blüthen (Sepalen und Staubbeutel), auch kleine (ohne den gleichlangen Griffel nur 1 cm. lange) Früchte. Die Flora Orient. nennt zwar diese Varietät, mit der die Athospflanze gut übereinzustimmen scheint, *macrocarpa*, aber offenbar in Folge eines Druckfehlers, da ihr doch flores et fructus *minuti*, capsulae 5—6 lineas tantum longae zugeschrieben werden, daher ich mir die Correctur in microcarpa erlaubt habe.

Cardamine graeca L. (Pteroneurum graecum DC.) — var. *longisiliqua.* Auf schattigen Orten nächst Kareia. April. (F. typica in Macedonia Friv.)

Die typische Form, wie wir sie aus Griechenland, Dalmatien, Kleinasien besitzen, hat nur 4 cm. lange Schoten (sammt Griffel), ebenso die var. eriocarpa DC. Prodr. sub Pteroneuro = var. lasiocarpa Boiss., die wir aus Calabrien, Sicilien, Serbien (Pančić!) besitzen; bei der Athospflanze sind die Schoten sammt Griffel 5—6 cm. lang, dafür aber schmäler als an der kurzfrüchtigen Form.

— *Arabis verna* R. Br. Auf Felsen, in Waldgebüschen. (Graecia, Asia minor, Cyprus.)

— *Aubrietia deltoidea* Boiss. (Alyssum deltoideum L. Aub. graeca Griseb.). Auf schattigen Felsen am Meere. (Graecia, Asia minor).

Wenn man diese orientalische Art und die in Italien wachsende A. italica Boiss. unterscheidet, was mir noch etwas zweifelhaft erscheint, so darf man zur orientalischen Aub. delt. nicht De Candolle als Autor citiren, weil dieser einestheils beide zusammenfasste, anderntheils wieder eine A. purpurea, die von der orientalischen deltoidea nicht

zu trennen ist, abtrennte. Erst Boissier hat beide Formen (ob Arten?) richtig gesondert.

Alyssum campestre L. April. (In cultis totius ditionis a Graec. et Maced. ad Asiam minorem.)

— **Alyssum cephalotes* Boiss. (?). An Wegen, Rainen. (In Caria.)

Da ich kein authentisches Exemplar gesehen habe und da die Athospflanze in einigen Punkten, scheinbar wenigstens, von der Diagnose der Fl. Or. abweicht, so gebe ich eine genaue Beschreibung der Athospflanze.

Annuum, pilis stellatis elongato-subsexrameis, a se invicem sat distantibus strigulosum, viridi-subcanescens, basi ramosum, caulibus humilibus basi denudatis, foliis spathulato-oblongis, acutiusculis, supremis racemo florenti approximatis, a fructifero remotis; racemis brevissimis, coarctatis umbelliformibus, etiam fructiferis densis, basi tantum paullo laxioribus; petalis calyce dupplo fere longioribus, ochroleucis, lineari-spathulatis retusis, filamentis alatis, longioribus supra medium denticulis 1—2 minimis instructis vel edentulis, brevioribus medio utrinque unidentatis vel appendice bifida uno latere auctis; siliculis ovatis, pube stellata eâ ceterarum partium minore laxe strigulosis virescentibus, stylo quadruplo eis beviore stellipilo terminatis, seminibus anguste alato-marginatis.

Der Stengel ist 8—12 cm. lang, die Blätter 5—14 mm., Schoten (ohne Griffel) 5 mm. lang.

Boissier in Fl. Or. nennt das A. cephal. „pube stellata canescens“ (ebenso wie A. rostratum), während unsere Pflanze wegen der sehr langästigen, von einander entfernter stehenden, daher die grüne Blattfläche wenig deckenden Sternhaare mehr grün als grau aussieht. Namentlich soll aber die Traube auch zur Fruchtzeit von den obersten Blättern hüllenartig umgeben (involucrirt) sein, was bei unserer Pflanze nicht zutrifft und nur zur Blüthezeit oder nicht zu lang nach derselben der Fall ist; die längeren Staubfäden werden ungezähnt (edentula) angegeben, bei unserer Pflanze sind sie öfter (aber nicht immer) mit kleinen seitlichen Zähnchen versehen; der Griffel soll bei der kleinasiatischen so lang sein als die dicht striegelhaarige Frucht. Diese Differenzen erklären sich aber, wie ich stark vermuthe, durch den Umstand, dass Boissier nur jüngere Pflanzen mit ganz jungen kleinen Früchtchen (die auch bei unserer Pflanze bald nach der Anthese nicht länger sind als der Griffel, und in diesem Stadium auch dichter behaart erscheinen) gesehen hat; denn er sagt: „sili-

culam maturam non vidi", konnte darum auch über die Samen nichts aussagen.

Sehr ähnlich dem A. cephalotes von der Athos-Halbinsel ist das Al. umbellatum Desv. (von Renkoei, Sintenis it. trojanum 1883!), welches sich eigentlich nur durch kleinere Statur, kleinere und relativ zum Kelche kürzere Blumenblätter und kleinere Schoten unterscheidet, übrigens denselben Blüthenstand, dieselbe Blätterform und dieselbe, nur etwas dichtere Behaarung besitzt. Auch aus dem Vergleiche der Boissier'schen Diagnosen ergiebt sich keine weitere Verschiedenheit, wenn man von der Angabe über die Griffellänge aus dem angegebenen Grunde absieht. Ich möchte daher glauben, dass das A. cephalotes nur eine kräftigere grossblumigere Varietät des A. umbellatum sein könnte, so wie ja auch bei anderen Cruciferen die Grösse der Corollen variirt. Dazu möchte es passen, dass Grisebach A. umbellatum Desv. ausser in Bithynien auch in Thracien angiebt (welche Angaben Boissier beide übergangen hat); denn da Grisebach über die Länge der Petala bei dieser Art in seiner Diagnose nichts angiebt, so ist es wahrscheinlich, dass er aus dem benachbarten Thracien ganz dieselbe Pflanze hatte („colitur in horto Gotting. e seminibus thracicis"), die auch bei Chilandari neuerdings Herr Breuer gesammelt hat, und dass er sie für A. umbellatum Desv., vielleicht nicht mit Unrecht, ansah.

Berteroa orbiculata DC. (Maced. australis: vulg. in omni peninsula Hagion-Oros. Griseb.).

— * *Cleome aurea* Čel. Auf Äckern und Sandfeldern bei Chilandari. Schon Buxbaum (1728) giebt unter dem Namen Sinapistrum orientale eine gelbblühende Cleome bei Pera nächst Konstantinopel an, doch ist später eine Cleome weder dort noch auf der ganzen Balkanhalbinsel wieder gefunden worden. Ob nun die Buxbaum'sche Cleome mit meiner Cl. aurea zusammenfällt, ist aber sehr zweifelhaft, worüber meine obcitirte Abhandlung in Österr. Bot. Ztschr. 1884 zu vergleichen ist.

— *Viola Dehnharti* Ten. (Graecia.)

Steht der V. odorata sehr nahe (von Boissier auch, vielleicht nicht mit Unrecht, als deren Varietät betrachtet), unterscheidet sich aber durch die langen dem Querdurchmesser der Stipulae in ihrer Länge gleichenden oder ihn übertreffenden behaarten Fransen, verhält sich also zur typ. V. odorata, wie V. collina Bess. zur V. hirta L. unter den ausläuferlosen Arten. Die Ausläufer der Athospflanze sind aber ziemlich kurz.

Dianthus gracilis Sibth. Im Gestein des Berges Athos (Mons Athos).

Silene fabaria Sm. (Athos Gris.).

Cerastium illyricum Ard. Abhänge und unfruchtbare Plätze. März. (Macedonia, Thracia Gris.)

Polycarpon alsinaefolium DC. (P. Gmelini Gris.) Sandboden. April. (Sparse in peninsula Hagion-Oros Gris.)

— *Mollugo Cerviana* Ser. (Pharnaceum Cerv. L.) Sand am Meeresufer. Juni. (Ad Sinum Thermaicum versus radices Olympi Thessali Heldr., Caucasus).

Hypericum crispum L. In Feldern, unter Getreide. (Maced. austr. Friv., Thracia Gris.)

Hypericum rhodopaeum Friv. (f. *grande*). Trockene sonnige Stellen in der Umgegend von Karaes (Kareja). April. (Penins. Hagion-Oros inter Pavlu et Karaes, m. Athô. Gris.)

Die Pflanze von Karaes (in 2 Expl. vorliegend) ist ausserordentlich grossblätterig und grossblüthig (obere Blätter bis 2·5 cm. lang Kelchblätter 12 mm., Petala über 2 cm.). Die Exemplare vom Bithyn. Olymp (Pichler) vom Berge Ida (Sintenis), aus Thessalien (Janka) in unserem Herbar haben bedeutend kleinere Blätter, Kelch- und Blumenblätter.

— * *Geranium asphodeloides* Willd. In Gebüschen, an Wegen. April. (Graecia, Byzantium, Asia minor.)

† *Melia azederach* L. Colitur.

Rhus coriaria L. Abhänge und Ränder von Gebüschen. Juli. (Maced. Friv.; Hagion-Oros Sibth.)

Pistacia Terebinthus L. Auf Bergen allgemein. März, vor den Blättern blühend. (Hagion-Oros Gris.)

Adenocarpus parvifolius DC. (A. graecus Gris.). (Penins. Hagion-Oros Griseb.)

Genista tinctoria L. (Hagion-Oros Gris.)

Cytisus hirsutus L. An Wegen. April. (Macedon. Friv.)

— *Trigonella monspeliaca* L. (Graecia in Argolide, As. minor, Tauria, Pers.)

— *Medicago tribuloides* Desr. Unbebaute Orte. April, Mai. (Graecia, Byzant.)

— *Medicago sphaerocarpa* Bertol. (M. muricata Gris.). Wie vorige. (Thracia: Byzant.)

— *Medicago coronata* Lamk. In Gebüschen, an Wegen. (Graecia, Byzant.)

— *Medicago orbicularis* All. (Thracia).

Trifolium ochroleucum L. *β. roseum* Guss. (T. roseum Presl.) (*α. typicum.* Macedonia et Thracia Gris.)

— *Trifolium diffusum* Ehrh. Steinige Lehnen. (Byzant. Noë.)

— *Trifolium nidificum* Gris. Trockene Stellen. April, Mai. (Thracia Gris., Byzant., Attica.)

Trifolium resupinatum L. *β. majus* Boiss. (T. suaveolens Willd.) Feuchte Stellen. April, Mai (spec. in Macedonia, Thracia Gris.).

— *Trifolium spumosum* L. (Thracia: ad mare Aegaeum prope Makri Gris.)

— * *Trifolium Meneghinianum* Clem. An Wegen. Mai. (Byzantium.)

Unterscheidet sich vom nächstverwandten Tr. Michelianum Savi durch ziemlich gerade, in der unteren Hälfte breit weissrandige, die längere und breitere Kelchröhre höchstens 2mal an Länge übertreffende Kelchzähne und durch die Blattstiele, welche beträchtlich kürzer sind als die Kopfstiele. Bei dem italischen T. Michelianum sind die Kelchzähne sehr langpfriemlich, meist bogig abstehend, nur schmal weissrandig und etwa 4mal kürzer als die schmale und kürzere Kelchröhre, die Blattstiele länger als die Kopfstiele.

Trifolium repens L. f. *rosea.* An Wegen. Mai. (Penins. Hagion-Oros Gris.)

Trifolium speciosum Willd. (T. Gussoni Tin. Gris.). In Gebüschen, an Wegen. Mai. (Thracia et Macedon.: pr. Salonichi. Gris.)

— * *Trifolium Lagrangei* Boiss. In Gebüschen, an Wegen. Mai. (Ins. Syra, Rhodos, Attica.)

Von dieser kritischen, in der Flora Oriental. II, pag. 154 beschriebenen Art gebe ich nachstehend eine genauere Beschreibung: Caule et pedunculis adpresse hirtum; caulibus adscendentibus subsimplicibus, stipulis semiovatis, acutis, ciliatis, caeterum glabris, emarginato-denticulatis; foliolis obovatis vel oblongo-obovatis, retusis, denticulatis, basi integra cuneatis, glabris, subtus nervo medio tantum sparse pilosis, terminali longe petiolulato; capitulis ovato-globosis, densis, multifloris, pedunculis tenuibus, foliis brevioribus, pedicellis tubo calycino glabro 2-3plo brevioribus, calycis dentibus supra parce pilosis, superioribus 3angulari-lanceolatis tubo brevioribus, inferioribus lineari-subulatis, falcatis, tubo 2-3plo longioribus, corolla (sicca) sordide violacea, tandem decolorata pallide fuscescente, vexilli lamina late obovata denticulata, alas et carinam longe superante; pistillo stipitem et stylum subaequante.

Stengel etwa 2 dm lang, die Fahne 4 mm lang, an 3mal so lang als der Kelch (sammt Zähnen). Die Art ist habituell dem T. agrarium L. (T. procumbens Sm. Koch) und zwar der var. campestre Schreb. sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch die Blüthenfarbe, die einfachen Stengel, die mehr rundlichen Köpfchen, die kürzer gestielten Blüthen, die weiteren, mehr häutigen Kelche, eine spärlichere, angedrückte Behaarung des Stengels. Die Unterschiede, ausser der Blüthenfarbe, sind, wie zu sehen, sehr fein und geringfügig, daher ich nicht zweifle, dass Grisebach dieselbe Pflanze mit seinem Tr. procumbens γ. erythranthum gemeint hat (welchen Namen auch Boissier, wenn auch mit Fragezeichen, zu seinem T. Langrangei als Synonym citirt). Grisebach giebt die Corollenfarbe an mit den Worten „corollis pallide rubris fuscescentibus“, Boissier nennt die Corolle beim T. Langrangei violaceo-rubella. Bei unserer Pflanze sehen die jungen Corollen schmutzig violett aus, die Fahne gegen den Rand bleicher, bald aber werden sie blasser wässerig violett und zuletzt ganz missfarbig, blassbräunlich. Jedenfalls ist die Farbe („rubella“, „pallide rubra“) im Leben ein bleicheres Violett, welches im Trockenen der jüngsten Blüthen nachdunkelt; die Fahne und Flügel scheinen intensiver gefärbt zu sein. Mein Exemplar hat noch keine Früchte, daher ich das Merkmal, auf welches Boissier Gewicht legt, dass der Griffel 3mal kürzer ist als die Hülse, nicht verificiren konnte, der Fruchtknoten ist kaum etwas länger als der Griffel. Grisebach gibt seine var. erythranthum auf der Insel Chalki an; die Fl. Orient. kennt das Tr. Lagrangei von den Inseln Syra und Rhodos; im Herbar von Freyn sah ich es letzthin auch, ganz übereinstimmend mit der Athos-Pflanze, aus Attika: „ad radices m. Pentelici prope Pikermi“ (Heldreich!). Der Standort auf der Athos-Halbinsel ist also der zweite auf der Balkanhalbinsel festgestellte. Herr Breuer versprach von dieser, auf ihr Artrecht noch weiter zu prüfenden Sippe noch mehr Material und auch Fruchtexemplare zu schicken.

Anthyllis Hermanniae L. Auf Abhängen und Felsen des Meeresufers gemein; wird zur Verfertigung von Besen verwendet. (Hagion-Oros Gris.)

— *Hymenocarpus circinatus* Savi. (Thracia, Byzantium.)

Bonjeania hirsuta Rchb. (Macedon., penins. Athoa.)

Dorycnium herbaceum Vill. (D. intermedium Ledeb.). (Macedon: m. Korthiati; Byzant.)

— *Lotus Conimbricensis* Brot. Brachen. Mai. (Messenia et Laconia, ins. Melos, Syria)

Lotus angustissimus L. An Wegen, trockenen Stellen. Mai. (Penins. Hagion-Oros. Gris.)

Securigera coronilla DC. (Bonaveria securidaca Scop.). (Penins. Athoa. Gris.).

— *Ornithopus ebracteatus* Brot. An Wegen, trockenen Stellen. Mai. (Graecia, Melos, Smyrna.)

— *Ornithopus compressus* L. (Thracia borealis pr. Banja. Friv.)

— *Scorpiurus subvillosus* L. (Graecia, ins. Archipelagi, Asia minor, Tauria.)

Coronilla emerus L. var. *multiflora* (C. emeroides Boiss. et Sart.). Auf trockenen Abhängen, in lichten Laubwaldungen. (Maced. austr. pr. Salonichi Friv.)

Dass Boissier in der Fl. Orient. bei seiner im Ganzen zusammenziehenden (oft allzusehr zusammenziehenden!) Methode diese Form als Art beibehalten hat, wundert mich. Alle Merkmale, auf die er sich beruft, sind schwankend und unhaltbar; die Dolde ist freilich meist 4—6blüthig, bei der typischen C. emerus 3- auch 2blüthig, aber auch bei ersterer finden sich einzelne 2—3blüthige Dolden, und schliesslich ist das ganze Merkmal an sich nur für eine Varietät ausreichend; die Nägel der Blumenblätter und zwar absolut und im Verhältniss zum Kelche etwas kürzer als bei der typischen Form, doch existirt hierin keine Grenze, in den Hülsen kann ich keinen Unterschied wahrnehmen. Die var. *multiflora* ist allerdings im Osten die herrschende (wir haben sie sonst vom Hymettus, von Rhodus, Renkoei in Kleinasien), aber sie fehlt auch in Italien nicht, so z. B. bei Neapel (Sieber)! Verona (Bracht)! Triest (Winkler)!

Diese Wahrnehmungen habe ich schon vor einigen Jahren gemacht. Seitdem hat Heimerl in Verhandlungen der zool. bot. Gesellsch. XXXIV 1885 (resp. 1884) in „Floristische Beiträge“ die istrische Form als C. emerus var. austriaca bezeichnet und als eine Übergangsform zur C. emeroides aufgefasst. Borbás betonte aber später, in Österr. Botan. Zeitschr. 1886 N. 7, die wesentliche Identität dieser beiden, was auch meine Ansicht ist, wobei ich aber zugleich mit Heimerl die Zugehörigkeit der C. emeroides zur C. emerus entschieden anerkenne. Die Benennung austriaca für C. emeroides als Varietät der C. emerus anzunehmen, geht aber nicht wohl an, da diese Varietät in Süd- und Südosteuropa herrschend ist und das österreichische Gebiet nur im Triestinischen tangirt.

Coronilla cretica L.*) (Thracia et Macedonia: in penins. Athoa. Griseb.)

Hippocrepis comosa L. Berg Athos im Gestein. Juli. (Athos. Griseb.)

Psoralea bituminosa L. (P. palaestina Gouan, Gris.). (Penins. Athoa Gris.)

Biserrula pelecinus L. Unter Getreide. Mai. Variirt mit weissen und lilabläulichen Blumen. (Graecia, Byzant., As. minor, Creta)

Onobrychis caput galli Lamk. (Thracia pr. Eski Herakli, Macedon. pr. Galacista Chalkidicis Gris.).

— *Vicia melanops* Sibth. et Sm. (V. tricolor Seb. et Mauri.) Abhänge und Gebüsche. April. (Laconia Graeciae.)

---

*) Die von Sintenis auf seiner Trojanischen Reise bei Kuzkoei gesammelte C. cretica ist eine eigenthümliche verarmte Form, mit noch kleineren Blüthen als gewöhnlich, nur 2—4blüthigen Dolden und nur 3—4paarigen, seltener 5paarigen (ja mitunter selbst nur 1paarigen, also gedreiten) Blättern, gegen die Diagnose der C. cretica: foliis 5—8jugis, so dass diese forma *depauperata* in den Blättern der C. parviflora Willd. (foliis 4—5jugis) gleichkommt. Von dieser letzteren sagt Boissier, sie habe doppelt kleinere Blüthen als die C. cretica, was aber irrig ist, denn ihre Corollen sind beinahe doppelt grösser als bei der C. cretica, daher der Willdenow'sche Name schlecht gewählt ist. Die C. parviflora der Fl. Orientalis besteht übrigens aus zwei Formen, die wenigstens zwei verschiedene Rassen, wenn nicht gar besondere Arten repräsentiren. Die von Reverchon auf Creta gesammelte „C. rostrata Boiss.“ oder C. parviflora Willd. ist nämlich von der kleinasiatischen Pflanze (Thymbra: Skamanderthal, Sintenis! Adalia, Heldreich!) mehrfach verschieden. Die unteren Blätter der Reverchon'schen Pflanze sind nämlich 6—7paarig, die Blüthen grösser, gelb, die Kelche grösser, die Kelchzähne 3eckig-lanzettlich, zugespitzt, die Kelchröhre auf der oberen Seite mit grossen glashellen weissen Papillen besetzt, die (noch jungen) Hülsen doppelt breiter; bei der kleinasiatischen ist der Kelch kleiner, anscheinend kahl, unter dem Glas mit ganz winzigen Papillchen versehen, und seine Zähne ganz kurz dreieckig. Da die C. parviflora Willd. nach Willdenow selbst auf Creta wächst und gelbe Blumen hat, so wäre in der Reverchon'schen Pflanze die echte C. parviflora zu vermuthen, allein dem steht entgegen Willdenow's Angabe, dass bei dieser die Blätter nur 9zählig (also 4paarig) sind und die Blumen so gross wie bei C. cretica oder wenig grösser, da sie doch gut doppelt so gross sind. Vorläufig möchte ich die kleinasiatische (auch griechische) Pflanze mit rosa oder weisslichen Blumen, 4—5paarigen Blättern, kleinen kurzgezähnten kahlen Kelchen, schmäleren Hülsen als var. (subsp.) *rostrata* (C. rostrata Boiss.), die kretenser als var. *eriocalyx* bezeichnen; möglich aber, dass letztere als Art zu trennen ist.

— * *Vicia Barbazitae* Ten. et Guss. (V. laeta Ces.) Abhänge und Gebüsche. April. (Boeotia, Laconia, Thessalia.)

Vicia narbonensis L. Unter Getreide. Mai. (Macedonia Friv.)

— *Vicia bithynica* L. Unter Getreide. Mai. (Byzant., Peloponnes, Zakynthos, Lydia.)

Lathyrus grandiflorus S. et Sm. In Gebüschen. Mai. (Penins. Hagion-Oros pr. Karyaes Gris.)

Lathyrus sessilifolius (Orobus sessilifol. S. et Sm.). (Macedon. pr. Salonichi, Thracia Gris.)

var. *longiflorus*. Blüthen grösser, Fahne bis 3 cm. lang (sonst nur etwa 2 cm.), ihre Platte doppelt länger als der Nagel. — Trockene Gebüsche um Karyaes.

Lathyrus villosus Friv. (Orobus hirsutus L.) An Waldrändern. (Penins. Hagion-Oros. Gris.)

Rubus tomentosus Borkh. In Zäunen und Gebüschen. (Athos Gris.)

Rubus sanctus Schreb. (R. amoenus Port.) *typicus*. In Gebüschen und Zäunen mit dem vorigen. (Pen. Hagion-Oros Gris.)

Aremonia agrimonioides Neck. Schattige Orte. April. (Macedon.: mons Peristeri Griseb.)

Poterium spinosum L. (Macedon., Thracia.)

— *Saxifraga hederacea* L. (S. parviflora Biv.) (Graecia, Asia minor, Cyprus, Creta.)

— *Saxifraga chrysospleniifolia* Boiss. (Graecia et ins. adjacentes, Creta.)

var. *grandiflora* m. Blumen sehr gross, in allen Theilen grösser als bei der Normalform, Blumenblätter 4mal länger als der Kelch, 12 mm. lang. — Auf der Athos-Halbinsel bei Chilandari (Breuer)!

Die Art unterscheidet sich von der sehr ähnlichen nächstverwandten S. rotundifolia L. durch unberandete Blätter, durch viel grössere Kelche mit breiten ovalen Abschnitten und durch breitere, rein weisse, ungesprenkelte Blumenblätter, welche länglich, gerundet stumpf sind (aber nicht verkehrt eiförmig, wie die Fl. Or. angiebt); die Zähne der Grundblätter sind auch theilweise ganz stumpf, breit und kurz, theilweise aber auch zugespitzt und länger, so wie bei S. rotundifolia. Die Samen sind nach Boissier kleiner und glatter (bei rotundifolia chagrinirt), was ich nicht verificiren kann, da meine Exemplare noch keine Früchte tragen.

Die Normalform besitzen wir im Museumsherbar von Sieber bei Therisso auf Kreta (als S. repanda) gesammelt; die Athospflanze

ist durch ihre ungewöhnlich (wie bei S. granulata) grossen Blüthen mit um die Hälfte längeren und entsprechend breiteren Petalen sehr auffällig, so dass ich sie anfangs für eine neue Art hielt; da ich aber ausser der bedeutenderen Grösse aller Blüthentheile (auch Staubfäden und Stempel) keinen prägnanten Unterschied weiter finden kann, so habe ich sie als Var. aufgefasst. Es scheinen die Verhältnisse auf der Athoshalbinsel der Hervorbringung grosser Blumen besonders günstig zu sein, wie die grossblumigen Varietäten von Lathyrus sessilifolius, Lamium striatum u. a. beweisen. Übrigens ist die Athospflanze überhaupt robust und die Zweige der langen Rispe ungemein reichblüthig (bis 12blüthig!).

Engler betrachtet die S. chrysospleniifolia als Varietät der S. rotundifolia L., doch unterscheidet sich letztere durch häutig berandete Blätter, im Allgemeinen gröbere, spitzigere und tiefer einspringende Bezahnung, durch kleinere länglich-lanzettliche, spitze Kelchzipfel, kleinere, spitzigere, 3nervige, in den Nagel allmählich zugeschweifte, auf den Nerven punktirte Kronblätter und nach Boissier durch die Samen doch wohl zur Genüge. Der Hauptnerv des Blumenblattes der S. rotundifolia ist einfach 3theilig; bei der chrysospleniif. theilen sich die beiden Seitennerven noch einmal, und so wird das Blumenblatt, welches auch am Grunde über dem Nagel gestutzt ist, oberwärts 5nervig.

Umbilicus pendulinus DC. An Mauern. Mai. (Thracia, Macedonia: ad Karyaes Gris.)

Sedum glaucum W. K. (S. hispanicum L.) Auf Felsen und Mauern. April, Mai. (Macedon. et Thrac. Gris.) Variirt mit weissen und rosenrothen Blüthen, ferner: *α*) *leiocarpum* Boiss. und *β*) *eriocarpum* Boiss., beide um Chilandari.

Eryngium creticum Lamk. (Macedon., Thracia ad Byzant.)

Lagoecia cuminoides L. Steinige Abhänge. (Thrac. et Macedon. Griseb.)

Pimpinella polyclada Boiss. var. *hispida.* Blätter, besonders Blattstiele und Stengelgrund von längeren abstehenden Haaren rauhhaarig. Steinige Stellen des Berges Athos. (Athos: Orphanides.)

Unterscheidet sich von der P. Tragium Vill., zu welcher sie wohl als Rasse zu rechnen ist, durch eine längere abstehende Behaarung der Früchte und durch viel längere abstehende (nicht dicht kurz sammetartige Behaarung der Grundtheile, stattlicheren Wuchs und grössere, breitere Blattabschnitte. Die (mit Ausnahme der Früchte)

ganz kahle Varietät (var. glaberrima, P. parnassica Boiss. et Heldr.) haben wir vom Berge Parnassus.

— *Scaligeria cretica* Vis. (S. microcarpa DC.). Sonnige Orte Mai. (Graecia, Creta, Asia minor.)

Die Athospflanze hat wieder grössere Blumenblätter als die dalmatinischen und griechischen Exemplare unserer Sammlung.

Smyrnium perfoliatum L. Um Karyaes. April. (Maced. ad Karyaes Gris.)

— * *Smyrnium Orphanidis* Boiss. Felsen am Meeresufer. (M. Parnes Atticae: Boiss.)

Die Art ist durch die opponirten oberen Blätter und deren Zweige ausgezeichnet. Die Beschreibung in der Fl. Orient. stimmt auch sonst; jedoch sind die Abschnitte der dreifach fiederschnittigen Grundblätter nur theilweise etwas herzförmig, zumeist am Grunde abgerundet oder selbst keilförmig zugeschnitten, was wohl nicht von Belang ist. Die Blattgelenke der Grundblätter und der Rand ihrer Blattscheiden sind lang büschelig-behaart, sonst ist die Pflanze allerdings kahl.

— *Smyrnium Olusatrum* L. Ist vielleicht nur durch Anbau bei Chilandari eingeführt. (Peloponnesos, Byzant., Creta, As. minor.)

— *Hippomarathrum cristatum* Boiss. (Cachrys cristata DC.) Felsen am Meeresufer. (Baeotia, ins. mediterr. orientales, As. minor.)

Crithmum maritimum L. Felsen am Meere. August. (In penins. Athoa raro. Gris.)

— *Ferula communis* L. (F. nodiflora Sibth. et Sm.) Auf kräuterreichen Stellen. Mai. (Thracia ad Byzantium, Graecia.)

Ferulago monticola Boiss. et Heldr. (Lophosciadium Barrelieri Gris.) Trockene Abhänge. Mai. (pr. Karyaes et in Atho Gris.)

Orlaya platycarpa Hoffm. (M. Athos: raro nec nisi pr. Panagia Gris.)

Pterocephalus Parnassi Spreng. Berg Athos, im Gestein. Juli. (Athos Friv., Pichl.)

Eupatorium cannabinum L. (genuinum). (Ubique Orient.)

Inula candida Cass. Felsspalten. Juni. (Athos: Aucher.)

— *Xanthium strumarium* L. (Thracia Gris.)

— *β. antiquorum* Boiss. (X. antiqu. Wallr.) (Graecia, As. minor, Aegypt.).

Früchte fast doppelt grösser als beim Typus, mit zahlreicheren, dichteren Stacheln, die fast bis zu den Schnabeln reichen.

Diotis candidissima Desf. (D. maritima Sm.). Sandboden am Meeresufer. (Maced., Byzant.)

— *Filago germanica* L. (Byzant.)

var. *canescens* (Jord. sp.).

Achillea compacta Willd. Juni. (Thracia, Macedonia omnis Gris.)

* *Achillea grandifolia* Friv. teste Boiss. (A. peucedanifolia Gris.) Waldige, feuchtere Orte. Juli. (Athos Gris., Thracia Friv.)

Nach Boissier's Zeugniss ist dies die A. grandifolia Friv., welche indess in Flora 1836 so mangelhaft beschrieben wurde*), dass sie Grisebach für eine zweifelhafte Art halten musste, und desshalb dieselbe Pflanze nochmals als A. peucedanifolia aufstellte.

Die Athospflanze stimmt ganz mit der bulgarischen vom Vitoš (Velenovský!) überein, nur ist letztere noch kräftiger und grossblätteriger. Blattsegmente sind indessen jederseits der Blattspindel bis 8 und mehr (nicht bloss 4—6, wie Boissier und vordem auch Grisebach angeben); auch ist die Behaarung bei beiden entschieden reichlicher, als die Beschreibungen dieser Autoren vermuthen liessen,**) denn die Blätter sind dicht graulich angedrückt behaart, der Stengel aber fast filzig, mit weissschimmernder sehr dichter Behaarung.

Als Synonyme citirt Boissier noch A. pallescens DC. Prodr. VII. und A. silvatica var. subvelutina DC., die erstere in Kleinasien (Aucher), die letztere in Griechenland (Aucher) angegeben. Boissier hat beiderlei Pflanzen von Aucher gesehen und mit A. grandifolia identisch befunden. Wir besitzen die griechische Pflanze vom Parnassus (Guicciardi in Heldreich Fl. exs. graec.), von wo sie auch in der Fl. Orient. (und zwar von Orphanides ausgegeben) angeführt wird. Heldreich hat sie als A. pallescens DC. bezeichnet. Diese griechische Achillea vom Parnassus ist aber, obwohl in den Blättern allerdings ähnlich, doch gewiss specifisch von der A. grandifolia oder peucedanifolia des Athos und Rumeliens (resp. Bulgariens) verschieden. Die Unterschiede werde ich sogleich auseinandersetzen, will aber zuvor die Frage beantworten, ob die Synonyme pallescens und silvatica subvelutina beide zur Pflanze des Parnassus gehören. Freilich kann ich die Aucher'schen Originale nicht einsehen und die Diagnosen sind wie so häufig unzureichend. Dass die A. silvatica β. subvelutina

*) „Foliis glabris, involucro cylindrico virente" — während Boissier richtig beschreibt: „adpresse pubescens, involucri ovati adpresse hirtuli phyllis pallidis, obtusis."

**) „pubescens, folia cum caule pilis sparsis brevibus puberula" Griseb. — „adpresse pubescens." Boiss.

dieselbe Art sein wird, wie die Parnasspflanze, ist wahrscheinlich wegen des gleichen Vaterlandes (Griechenland), doch ist die A. silvatica Tenore nach Boissier identisch mit A. ligustica, auch nach Nyman eine Rasse der letzteren; die A. ligustica ist aber in den Blättern so verschieden von der Heldreich'schen Pflanze, dass es kaum glaublich ist, dass De Candolle die Art, zu der letztere gehört, einerseits sollte mit einer A. ligustica vereinigt und dann viele Nummern weiter noch einmal als A. pubescens aufgestellt haben. Ob nun diese kleinasiatische A. pubescens DC. mit der A. pubescens Heldr. identisch ist, erscheint auch sehr fraglich, weil jene squamas involucri acuminatas und ligulas pallide ochroleucas haben soll, während die Hüllschuppen der A. pallescens Heldr. nur spitzlich und die inneren stumpflich, die Ligulae aber weiss sind. Bevor diese Zweifel gelöst sind, wird es am besten sein, die Parnassuspflanze, mit der wohl die vom anderen griechischen Standorte Berg Olonos im Pelopones übereinstimmen wird, als *A. pallescens* Heldr. Fl. gr. exs. (an DC.?) aufzuführen. Diese nun hat einen entfernt beblätterten, sammt den hell- und getrocknet etwas gelblichgrünen Blättern weichflaumigen Stengel, die Blätter sind fiedertheilig, Abschnitte keilförmig herablaufend, meist nur von der Mitte an oder vorn fiederspaltig, mit 1—3 Seitenzipfeln jederseits, zum Grunde ganz, lang keilförmig verschmälert, die unteren Paare entfernt. Die Köpfe sind $1^1/_2$ mal grösser als bei der A. grandifolia, die Hüllschuppen blass gelblich, oberwärts dichter angedrückt seidig behaart, die Ligulae ziemlich gross, undeutlich 2—3kerbig, mehr als halb so lang als die Hülle.

Die A. grandifolia ist dichter graulich behaart, am Stengel fast filzig, der Stengel reich und dicht beblättert, die Blätter dunkler grün, langgezogen, zum Grunde allmählich verschmälert, mit zahlreicheren (jederseits bis 10) mehr genäherten Fiederabschnitten; diese meist bis gegen den Grund eingeschnitten, mit jederseits meist 3—5 Seitenzipfeln. Die Köpfe sind kleiner als an typischer A. millefolium, auch die Ligulae klein, kaum halb oder nur $^1/_3$ so lang als die Hüllen, mehrmals kleiner als die der A. pubescens Heldr., die Hüllen dichter seidig graubehaart.

Doronicum caucasicum M. Bieb. (D. eriorrhizon Guss.) (Thracia, Macedon.: in m. Korthiat Friv. Gris.)

— *Cirsium acarna* Mönch. Auf Abhängen und an Wegen. (Thracia: in Haemo Friv.)

Chamaepeuce mutica DC. (Athos: Auch.).

Centaurea diffusa Lamk. Auf Feldern und trockenen, dürren Orten. Juli. Blumen weissgelblich und auch röthlich-violett. (Macedonia: pr. Salonichi Gris.)

Centaurea pannosa DC. Abhang am Meeresufer. Juni, Juli. (Pen. Athoa ad Pandocratoras Gris.)

Carthamus dentatus Vahl.*) Unter Getreide und an unfruchtbaren Orten. Juli, August. (Athos Friv.)

Specularia speculum A.DC. Unter Getreide. Mai. (Macedon. Friv., Thracia.)

— *Vinca herbacea* W.K. Trockene lichte Wälder. April. (Thracia: in Haemo, Graecia, As. minor.)

* *Vincetoxicum speciosum* Boiss. et Sprun. (Cynanchum triste Gris.) Rand der Haine und Gebüsche, etwa 1 M. hoch. Mai. (Penins. Athoa: pr. coenob. Iviron Gris.)

Gomphocarpus fruticosus RBr. (Penins. Athoa: Pichler.)

Erythraea maritima Pers. Wiesen und Triften. Mai. (Macedon., Byzant.)

Verbascum pinnatifidum Vahl. Im Sande am Meeresufer. (Maced.: pr. Salonichi Friv.)

Scrofularia nodosa L. *var.*? Durch sehr breite, herzeiförmige Blätter, sehr scharfe fein zugespitzte Zähne derselben abweichend; an dem vorliegenden, leider unvollkommenen, ohne Grundtheile und im Fruchtstadium gesammelten Exemplar die Blätter gedreit im Quirle. — An feuchten Stellen im Walde. Mai. Grisebach kennt die Sc. nodosa im Gebiete seines Spicilegium nicht, auch in Fl. Or. wird sie auf europ. Boden nur im Peloponnesos (nach Sibthorp) angegeben. In Serbien, Bosnien kommt sie noch vor.

Trixago apula Stev. (Macedonia: penins. Hagion-Oros Gris.)

Vitex agnus castus L. (Maced. pr. Salonichi, pr. Chilandari Gris.).

Mentha viridis L. (Macedon. Friv.)

Origanum hirtum Vog. (Link). (O. creticum Sieb., O. heracleoticum Benth.)

Dient zur Blüthezeit zur Bereitung eines wohlriechenden Oeles, Rigan genannt. (Breuer.) (Hagion-Oros Friv.)

* *Satureja approximata* Friv. (S. spinosa Gris., S. parnassica Heldr. et Sart.). Steinige Stellen des Berges Athos. (Athos Friv.)

---

*) S. Sitzungsber. d. k. böhm. Gesell. d. Wiss. 27. Febr. 1885: „Über einige verkannte orientalische Carthamus-Arten."

— *Zizyphora capitata* L. Brachen und steinige Orte. (Thracia, Byzant.)

Salvia Horminum L. (Eine stattliche Form mit ungewöhnlich grossen Blüthen und Deckblättern). Trockene, sonnige Stellen. (Maced. pr. Salonichi Friv.)

* *Stachys leucoglossa* Griseb. Felsspalten, trockene Hänge. August. (Penins. Hagion-Oros. Gris.)

Die Zusammenziehung dieser Art mit St. recta in Fl. Or. ist gewaltsam; die Athospflanze ist von der St. recta vielfach verschieden, durch die spärliche und kurze Behaarung, divaricate Verzweigung, Blattform und Bezahnung, die kurzen, armwirtligen Trauben, die glatten, sattgrünen Kelche mit viel weiterer Röhre als die Kronröhre und mit längeren, der Röhre gleichlangen Zähnen, durch die viel längeren, der Oberlippe etwa gleichlangen Staubfäden und die weisse, geröthete Corolle.

Lamium striatum S. et Sm. Im Gestein des Berges Athos, Juli, und bei Chilandari an feuchten, schattigen Stellen, April. (Hagion-Oros ad Karaes et in Athone Gris.)

Die Pflanze aus niedrigerer Lage bei Chilandar ist wieder stattlicher und grossblüthiger.

Melittis melissophyllum L. Laubwälder. Mai. (Penins. Hagion-Oros Gris.)

Phlomis samia L. Laubwälder. Juni, Juli. Etwa 1 Meter hoch. (Pen. Athoa Gris.)

Statice sinuata L. Grasige Stellen am Meeresufer. Mai. (Hagion-Oros. Gris.)

— *Theligonum Cynocrambe* L. (Graecia, Thracia ad Byzant., As. minor.)

Obione portulacoides Moq. f. *tetragona*. Fruchthüllen 4eckig, am Grunde meist gestutzt. Felsen am Meeresufer. Juli. (Maced. Friv.)

Osyris alba L. Waldränder, Mauern, Felsen. (Pen. Athoa raro, ad Pondocratoras Gris.)

Euphorbia amygdaloides L. (Maced.: Hagion-Oros raro. Gris.)

Euphorbia Apios L. Am Rande von Gebüschen und auf trockenen Stellen. April, Mai. (In cacum. m. Athos. Gris.)

— *Andrachne telephioides* L. In Gebüschen, auf Feldern. (Thracia pr. Makri. Gris.)

Wiederum eine ungewöhnlich stattliche, grossblätterige Form, auch mit etwas grösseren Blüthen und Früchten.

Crozophora tinctoria A. Juss. (Thracia, Macedon. Friv.).

Parietaria diffusa M. et K. (Hagion-Oros. Friv.)

— *Orchis pseudosambucina* Ten. (O. romana Seb. et Mauri). In Gebüschen. April, Mai. (pr. Byzantium in insula Prinkipos, Graecia, As. minor.)

Crocus moesiacus Ker. (Thracia Gris.)

* *Crocus pulchellus* Herb. (C. speciosus Gris. Spic.). (Macedon: m. Korthiati Friv., in Athone Sibth., Thracia pr. Byzant.)

Das vorliegende Exempl. hat aber nur 2spaltige Narben, nicht vielspaltige, sonst stimmt die Beschreibung.

* *Colchicum latifolium* S. et Sm. Steinige Orte auf Bergen. August, September. (m. Athos Orphanid.)

— *Colchicum parnassicum* Sart. (?) Wiesen. (Graecia: Parnassus, m. Chelmos.)

Die Pflanze von der Athos-Halbinsel stimmt mit der des Parnassus im Ganzen gut überein, doch ist sie nur in Blüthe gesammelt; zur vollkommenen Bestimmung fehlen aber die Blätter. Die Staubgefässe sind halb so lang als die Perigonzipfel, die Griffel an der Spitze uhrfederartig eingerollt. Die Perigonzipfel sind immer kahl und ihre Längsnerven durch reichliche kurze transversale oder schiefe Zwischennerven verbunden — Alles wie bei der Parnassus-Pflanze.

* *Fritillaria pontica* Wahl. (Thracia, Macedon.: Korthiat pr. Salonichi, pr. Karaes sparsim cum capsulis. Griseb.)

— *Ornithogalum nanum* S. et Sm. (Thracia ad Philippopol, Byzant. etc.)

— *Allium rotundum* L. Steinige Orte. Juli. (Bulgaria, Thracia Gris., Graecia Boiss.)

* *Allium margaritaceum* S. et Sm. Wie vorige. (Maced. ad Thessalonicam Orphan., in Athone sec. Sibth.)

Allium paniculatum L. Wie vorige. (Maced.: in Athone sec. Sibth.)

Asphodelus microcarpus Viv. (A. ramosus Gris. L. ex p.) Trockene Grasplätze und Lehnen. April. (Maced. Friv.)

— *Scirpus Savii* Seb. et Mauri. Nasse Stellen. Juni. (Graecia, Creta, As. minor.)

Carex praecox Jacq. (Macedon.: Athos Gris.)

— *Carex acuta* L. (ex p.) (C. gracilis Curt.) (Rumelia, dubie in agro Byzant. Gris.)

Carex glauca Scop. (Macedon. in m. Athone Friv.)

Carex distans L. (Thracia, Macedon.)

Panicum crus galli L. (Thracia Gris.; in cultis totius Orient. Boiss.)

Melica Magnolii Gr. et G. (M. ciliata Boiss. *α.* Griseb. Spic. Rum.) Trockene Stellen. Mai. (Macedon. Friv. Thracia Gris.)

Boissier betrachtet die M. Magnolii als den Typus einer im weitesten Sinne aufgefassten M. ciliata; jedoch hat Hackel gezeigt, dass der Typus durch die M. nebrodensis Parl. repräsentirt wird. Ich halte überdiess die M. Magnolii (mit grossen Blüthen in gelappter dichter Rispe) für hinreichend verschieden von M. ciliata L. und M. transsilvanica Schur. Die orientalischen Meliken, welche Boissier unter M. ciliata L. und M. Cupani Guss. zusammenfasst, verdienen übrigens eine eingehendere Bearbeitung, da unter ihnen manche selbständigere Typen (Arten) zu sein scheinen.

Imperata arundinacea Cyr. (I. cylindrica P. B.) Am Meeresstrande Mai. (Macedon. austral. Gris.)

Gastridium australe P. B. (G. lendigerum Gaud.) An Wegen Mai. (Hagion-Oros Gris.)

Poa bulbosa L. var. *gracilis* m. *f. vivipara.* Trockene Standorte. April. (Macedon.)

Die vorliegende Form ist feinblättrig, mit langer, schmaler, feiner Rispe, schmal lineallanzettlichen Hüllspelzen und in feine fädliche Spreiten ausgewachsenen, am Grunde schwarzvioletten oberen Deckspelzen.

Festuca montana MB. (F. drymeja M. et K.). In Waldgebüschen. Mai. (Pen. Hagion-Oros pr. Karaes Gris.)

— *Vulpia uniglumis* Parl. Trockene Plätze. April. (Attica, Aegyptus.)

† *Coix lacryma* L. Wird in Gärten an feuchten Orten gebaut, der zu Rosenkränzen benützten Kugeln wegen. Juli.

Juniperus oxycedrus L. (Penins. Athoa Gris.)

Ephedra campylopoda C. A. Mey. (E. fragilis Gris. nec Desf.). Mai. Überzieht emporstrebend die Gipfel der Bäume und Sträucher an felsigen, sonnigen Stellen. (Macedon.: Hagion-Oros Gris.)

Ceterach officinarum Willd. (A Graecia ad Syriam Boiss. Serbia, Albania Gris.)

Adiantum capillus Veneris L. (Pen. Hagion-Oros. Gris.)

Asplenium trichomanes L. (Maced.: penins. Athoa Gris.)

Asplenium adiantum nigrum L. b. *Virgilii* Boiss. (A. Virgilii Bory, A. acutum Bory.) (Penins. Athoa pr. Karaes Gris.)

Polypodium vulgare L. *β. australe.* (P. australe Fée). Blattabschnitte bis 8 cm lang, allmählich zur Spitze verschmälert, spitz.

Grisebach und Boissier erwähnen diese Form, die sie gewiss meinen, die für Südeuropa charakteristisch ist und von der mitteleuropäischen kurz- und stumpfzipfeligen Form genug absticht, gar nicht.

30.

Příspěvek k řešení Keplerova problemu.

Podává Dr. **A. Seydler**, dne 1. července 1887.

I.

Keplerovým problemem nazýváme jak známo úlohu, vypočítati z výstřednosti e a ze střední anomalie M anomalii excentrickou E, na základě rovnice:

$$E - e \sin E = M.$$

Řešení jest patrně možné jen postupnou approximací, a hlavní obtíží jest nalézti dostatečně rychlý postup, tak aby již druhá, ano již první approximace poskytovala hodnotu dostatečně uspokojivou. K tomu cíli navržen jest velký počet method; *Houzeau* a *Lancaster* uvádějí ve své Bibliographie astronomique t. II. (1882), na str. 456—461 a 1608 bezmála sto pojednání problemu tomu věnovaných.*) K nejlepším methodám náleží bez odporu *Encke-ova*, zdokonalená *N. Herzem* (Astr. Nachr., sv. XXX, 1850, a sv. XCIX, 1881), kterou též *v. Oppolzer* přijal do druhého vydání svého klassického spisu: Lehrbuch zur Bahnbestimmung der Kometen und Planeten (1882).

Chci ukázati, že lze methodu Encke-Herzovu ještě zjednodušiti a sice dvojím způsobem; k tomu cíli ji nejdříve vyložím a pak poukážu k dalším modifikacím.

Klademe-li (v. Oppolzer, l. c. p. 55):

$$x = E - M, \tag{1}$$

můžeme Keplerovu rovnici psáti takto:

---

*) Též v těchto Zas. Zprávách 1862 nalezá se pojednání takové z péra *Karlińského*: Über die schnellste Praxis der Auflösung der Kepler'schen Gleichung $E - e \sin E$ bei grossen Excentricitäten der elliptischen Cometenbahnen.

$$x = e\,sin(M + x)$$
$$= e\,sin\,M\left\{1 - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{24}x^4 - \frac{1}{720}x^6 + \ldots\right\}$$
$$+ e\,cos\,M\left\{x - \frac{1}{6}x^3 + \frac{1}{120}x^5 - \frac{1}{5040}x^7 + \ldots\right\}$$

aneb, klademe-li

$$(2) \qquad tgy = \frac{e\,sin\,M}{1 - e\,cos\,M} = \frac{sin\,M}{e^{-1} - cos\,M}$$

$$x = \frac{tgy\left(1 - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{24}x^4 - \frac{1}{720}x^6 + \ldots\right)}{1 + tgy\,cot\,M\left\{\frac{1}{6}x^2 - \frac{1}{120}x^4 + \frac{1}{5040}x^6 - \ldots\right\}}$$

Z rovnice té zjednáme si, považujeme-li e, tudíž i x a tgy za malé veličiny 1. stupně a obmezíme-li se až (včetně) na malé veličiny 6. stupně:

$$x = tgy - \frac{1}{2}tgy^3 - \frac{1}{6}cot\,My^4 + \frac{13}{24}tgy^5$$
$$+ \frac{51}{120}cot\,M\,tgy^6$$

Klademe-li ještě

$$(3) \qquad \eta = sin\,y = tgy\,cos\,y$$

a uvážíme-li, že tu jest:

$$tgy = \eta + \frac{1}{2}\eta^3 + \frac{3}{8}\eta^5 + \frac{5}{16}\eta^7 + \ldots$$

obdržíme konečně:

$$(4) \qquad x_0 = \eta - \frac{1}{6}cot\,M\eta^4 + \frac{1}{6}\eta^5 + \frac{11}{120}cot\,M\eta^6.$$

jakožto velmi dobrou approximaci hodnoty x, tak že výpočet vede od rovnice (2) ku (3) a (4), načež z (1) plyne i přibližná hodnota $M + x_0$ veličiny E. Toť jest tresť methody Encke-Herzovy, jak ji na uvedeném místě Oppolzer vykládá. Rovnice (4) vyžaduje připojení tří členů k nalezenému již η; každý z členů těch nutno o sobě vy-

počítati. Dalším zjednodušením bude tudíž, podaří-li se nám, shrnouti členy ty ve výraz jediný, což jest při stejné míře approximace, t. j. s obmezením se na veličiny 6. stupně, následujícím způsobem možné.

V posledním členu (4) můžeme klásti $\frac{1}{12}$ místo zlomku $\frac{11}{120}$, čímž pouze 120. díl veličiny $\cot M \eta^6$, zanedbáváme.*)

Pak jest:

$$x_0 - \eta = -\frac{\eta^4}{6 \sin M}\left[(1 - \tfrac{1}{2}\eta^2)\cos M + \eta \sin M\right],$$

aneb, klademe-li se stejnou mírou přesnosti:

$$1 - \tfrac{1}{2}\eta^2 = \cos y,$$

$$x_0 = \eta - \frac{\eta^4 \cos(y + M)}{6 \sin M}.$$

Chceme-li vyjádřiti x_0 v obloukových sekundách, musíme pravou stranu této rovnice násobiti reciprokou hodnotou oblouku 1″, tudíž číslem:

$$\alpha = 206264{\cdot}8, \qquad \log \alpha = 5{\cdot}3144251$$

tak že jest konečně:

$$\text{(A)} \qquad x_0 = \alpha\eta - \frac{\alpha\eta^4 \cos(y + M)}{6 \sin M} = \alpha\eta\left[1 - \frac{\eta^3 \cos(y + M)}{6 \sin M}\right].$$

Poněvadž jest druhý člen tohoto výrazu při mírných hodnotách výstřednosti e, jaké se při dráhách planetoid vyskytují, pouze malou korrekcí členu hlavního, prvého, stačí onen druhý člen počítati s menší zevrubností. Chceme-li x_0 určiti na př. až na desítiny ano setiny jedné sekundy, nutno $\alpha\eta$ počítati pomocí 7místných logarithmů; k výpočtu členu druhého stačí tu z pravidla logarithmy 4—5místné.

Výpočet úhlu y provede se nejrychleji na základě druhého tvaru rovnice (2), zejména jsou-li po ruce tabulky, obsahující trigonometrické úkony samy; e^{-1} jest konstanta, kterou jednou pro vždy určíme Ostatně lze upraviti výpočet úhlu y též následovně:

---

*) V η jest obsažen činitel $e \sin M$, tedy v $\cot M \eta^6$ činitel $\cos M . \sin M^5 . e^6$ pro hodnoty $e < 0{\cdot}01$ nemá již vůbec onen člen významu, pro hodnoty $e > 0{\cdot}01$ jest 120. díl veličiny e^6 menší než e^7 a tedy lze týž díl vždy vynechati, ovšem při obmezení se na naznačenou již míru approximace.

$$(2') \qquad e = \sin\varphi, \quad \beta = \cot(45^0 - \tfrac{1}{2}\varphi),$$
$$tg(y + \tfrac{1}{2}M) = \beta\, tg \tfrac{1}{2} M.$$

Maximum hodnoty y při daném e nastane při

$$\cos M = e;$$

tato maximalná hodnota jest dána rovnicí:

$$\sin y = e, \qquad y = \varphi.$$

Nalezneme-li tudíž, že vzorek (A) dává (v mezích žádané přesnosti) pro jistou hodnotu veličiny y dostatečnou hodnotu veličiny x, víme zároveň, že vzorek ten jest platný *při všech hodnotách M* pro výstřednosti rovnající se $\sin y$ neb menší. Tak jest při počítání s logarithmy *sedmimístnými* a při přesnosti sahající as k *setinám sekundy*, vzorek (5) úplně dostatečný pro všechny výstřednosti:

$$e \lesseqgtr 0{\cdot}1391731, \qquad \log e \lesseqgtr 9{\cdot}1435553 = \log\sin 6^0.$$

Při počítání s logarithmy *pětimístnými* a při omezení se na přesnost as jedné *setiny minuty* vztahuje se vzorek (5) na všechny výstřednosti:

$$e \lesseqgtr 0{\cdot}29793, \qquad \log e \lesseqgtr 9{\cdot}47411 = \log\sin 17^0\, 20'.$$

Ale i při větších výstřednostech jest někdy vzorek (5) dostatečný, neplatí však pro všechna M, nýbrž nutno vyloučiti část hodnot M, ležící kolem hodnoty:

$$M = \operatorname{arc}\cos e,$$

část ovšem tím větší, čím větší jest výstřednost e. Aby poměry ty byly jasnější, sestrojil jsem tabulku, ve které jsou hodnoty úhlu y sestaveny pro argument e pokračující v intervallech jedné desítiny a pro argument M, rostoucí po 10 stupních. (Viz tab. na str. 551.)

V tabulce té mohli bychom spojiti hodnoty

$$y = 17^0\, 20'$$

v různých sloupcích lomenou čárou neb vlastně křivkou, která by dělila soustavu argumentů e, M, pro kterou vzorek (A) jest při počítání 5místném úplně platným, od soustavy, pro kterou jest jen

Tabulka.

Hodnota veličiny $y = arc\,tg \frac{e \sin M}{1 - e \cos M}$

	e = 0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0	
M = °	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′
0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	90	0.00
10	1	6.12	2	28.59	4	13.69	6	32.26	9	42.38	14	17.27	21	22.22	33	13.00	53	58.24	85	0.00
20	2	9.69	4	48.92	8	7.90	12	21.81	17	52.68	25	11.74	34	58.58	47	47.00	63	22.85	80	0.00
30	3	7.98	6	53.81	11	27.32	17	0.82	23	47.62	31	59.08	41	37.82	52	28.64	63	53.25	75	0.00
40	3	58.91	8	38.00	14	3.39	20	20.38	27	30.96	35	30.97	44	8.00	53	1.44	61	46.33	70	0.00
50	4	40.77	9	58.30	15	53.52	22	24.84	29	26.48	36	48.17	44	16.24	51	35.84	58	33.63	65	0.00
60	5	12.48	10	53.64	16	59.76	23	24.77	30	0.00	36	35.20	43	0.22	49	6.40	54	47.49	60	0.00
70	5	33.48	11	24.38	17	26.38	23	31.83	29	32.60	35	21.10	40	51.26	45	59.00	50	42.10	55	0.00
80	5	43.32	11	32.00	17	18.64	22	56.61	28	20.05	33	24.54	38	7.38	42	27.41	46	24.66	50	0.00
90	5	42.60	11	18.63	16	41.93	21	48.07	26	33.90	30	57.83	34	59.51	38	39.58	41	59.24	45	0.00
100	5	31.63	10	46.69	15	41.12	20	13.23	24	22.43	28	9.16	31	34.62	34	40.41	37	28.29	40	0.00
110	5	11.44	9	58.60	14	20.49	18	17.74	21	51.70	25	4.24	27	57.34	30	33.07	32	53.23	35	0.00
120	4	42.88	8	56.92	12	43.82	16	6.11	19	6.40	21	47.20	24	10.94	26	19.77	28	15.57	30	0.00
130	4	7.00	7	43.89	10	54.30	13	41.91	16	9.89	18	21.04	20	17.74	22	2.04	23	35.65	25	0.00
140	3	24.98	6	21.67	8	54.67	11	8.02	13	4.94	14	48.05	16	19.49	17	41.05	18	54.15	20	0.00
150	2	38.07	4	52.33	6	47.39	8	26.95	9	53.77	11	10.06	12	17.56	13	17.68	14	11.52	15	0.00
160	1	47.43	3	17.74	4	34.57	5	40.70	6	38.18	7	28.55	8	13.06	8	52.65	9	28.10	10	0.00
170	0	54.33	1	39.72	2	18.17	2	51.16	3	19.77	3	44.82	4	6.93	4	26.58	4	44.17	5	0.00
180	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

approximativným. Křivka ta dotýká se patrně sloupce, jehož argument e by měl hodnotu

$$e = sin\,(17^{0}\,20').$$

Co příklad budiž proveden výpočet, nalézající se též u *Oppolzera* (sv. I. str. 56 uvedeného spisu). Porovnáním obou výpočtů jde patrně na jevo zjednodušení vzorkem (A) docílené.

Výpočet.

$log\ e$	9·3897262	M	$332^{0}\ 28'\ 54''{\cdot}77$
$log\ cos\ M$	9·9478574	$3\ log\ \eta$	7·46931 n
e^{-1}	4·0763720	$log\ cos\ (y + M)$	9·90927
$cos\ M$	0·8868647	$log\ 6\ sin\ M$	0·44282 n
$a = e^{-1}\ e\ cos\ M$	3·1895073	$log\ corr.$	6·93576
$log\ sin\ M$	9·6646693 n	$1 - corr.$	0·9991375
$log\ a$	0·5037236	$log\ (1 - corr.)$	9·9996252
$log\ tg\ y$	9·1609457 n	$log\ \alpha\eta$	4·4708613 n
y	$-8^{0}\ 14'\ 32''{\cdot}92$	$log\ x_0$	4·4704865 n
$y + M$	324 14 21·85	$x_0 =$	$-8^{0}\ 12'\ 25''{\cdot}17$
$log\ sin\ y$	9·1564362 n	$x =$	−8 12 25·27

Pravá hodnota veličiny x liší se od přibližně vypočítané x_0 o $0''{\cdot}10$; rozdíl ten jest velmi nepatrný, hledíme-li k tomu, že leží e neb $log\,e$ již daleko za mezí, shora pro počítání sedmimístné položenou.

(Oppolzer nalezl sice na uvedeném místě pro x_0 pravou hodnotu veličiny x, totiž $-8^{0}\ 12'\ 25''{\cdot}27$; to však spočívá na omylu, jehož se dopustil ve výpočtu veličiny $\alpha\eta$; pro x_0 měl nalézti hodnotu $-8^{0}\ 12'\ 25''{\cdot}20$ s hodnotou shora vypočítanou téměř identickou).

II.

Nastává nyní otázka, máme-li se v případech, kdy vzorek (A) poskytuje ne řešení v daných mezích přesnosti úplné, nýbrž jen approximaci, spokojiti s tímto výsledkem a hledati úplné řešení obyčejnými

cestami, tedy na př. pomocí regula falsi, aneb máme-li v případech takových hledati vzorek úplnější a pomocí něho další usnadnění řešení. Na zodpovědění této otázky nutno především hledati pro hodnotu x úplnější řadu, nežli jest řada (4) jdoucí vzhledem ku malé veličině η jen až k 6. mocnosti (včetně). Provedl jsem nejprvé výpočet této řady až ku veličinám 12. stupně (včetně) a to následujícím způsobem.

Nejprvé položme:

$$x = \frac{tgy \cos x}{1 + tgy \cot M \left(\frac{x - \sin x}{x}\right)}$$

aneb

$$(5) \quad x = tgy\left(1 - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{4!}x^4 + \frac{1}{6!}x^6 + \frac{1}{8!}x^8 - \frac{1}{10!}x^{10}\right)$$
$$- tg^2y \cot M\left(\frac{1}{3!}x^2 - \frac{11}{5!}x^4 + \frac{57}{7!}x^6 - \frac{247}{9!}x^8 + \frac{1013}{11!}x^{10}\right)$$
$$+ tg^3y \cot^2 M\left(\frac{1}{36}x^4 - \frac{1}{60}x^6 + \frac{131}{50400}x^8\right)$$
$$- tg^4y \cot^3 M\left(\frac{1}{216}x^6 - \frac{7}{1080}x^8\right).$$

Zde jsou všude podrženy jen členy až 12. stupně; při čemž x ovšem platí též za malou veličinu prvního stupně; při tomto obmezení vyskytuje se patrně $\cot M$ pouze v 0., 1., 2. a 3. mocnosti; následující člen řady

$$+ tg^5y \cot^4 M\left(\frac{1}{1296}x^8 - \ldots\right)$$

jest 13. stupně, nehledě ani k velmi malému koefficientu jeho $\frac{1}{1296}$.

Položíme-li dále:

$$(6) \quad x = \eta - \frac{1}{6}\cot M\eta^4 + \frac{1}{6}\eta^5 + \frac{11}{120}\cot M\eta^6$$
$$+ a\eta^7 + b\eta^8 + c\eta^9 + d\eta^{10} + e\eta^{11} + f\eta^{12},$$

můžeme známým způsobem (srovnáním obou řad) určiti koefficienty a, b, c, d, e, f, a spořádáme-li nyní dle mocností veličiny $\cot M$, nahradíme-li též tgy a její mocnosti příslušnými řadami, objeví se nám výsledek následující:

$$(7)\quad x = \left(\eta + \frac{1}{6}\eta^5 - \frac{1}{45}\eta^7 + \frac{83}{840}\eta^9 - \frac{7576}{22680}\eta^{11}\right)\ldots$$

$$- \cot M\left(\frac{1}{6}\eta^4 - \frac{11}{120}\eta^6 + \frac{299}{1680}\eta^8 - \frac{75583}{362880}\eta^{10} + \frac{4963443}{39916800}\eta^{12}\right)$$

$$+ \cot^2 M\left(\frac{1}{12}\eta^7 - \frac{17}{360}\eta^9 + \frac{23}{105}\eta^{11}\right)$$

$$- \cot^3 M\left(\frac{1}{36}\eta^{10} - \frac{2}{45}\eta^{12}\right).$$

Odečteme-li od této rovnice výraz (A) čili:

$$x_0 = \eta + \frac{1}{6}\eta^5 - \frac{1}{6}\eta^4(1-\eta^2)^{\frac{1}{2}}.\cot M,$$

obdržíme opravu, kterou k výrazu (A) nutno přičiniti, abychom měli lepší hodnotu veličiny x. Bude tedy konečně:

$$(B)\quad x = \alpha\eta - \frac{\alpha\eta^4 \cos(y+M)}{6 \sin M} +$$
$$A + B\cot M + C\cot^2 M + D\cot^3 M$$

kdež jest, zjednodušíme-li některé koefficienty vyšších mocností veličiny η:

$$(8)\quad \begin{aligned} A &= -\alpha\eta^7\left[\frac{1}{45} - \left(\frac{1}{10} - \frac{1}{840}\right)\eta^2 + \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{8505}\right)\eta^4\right] \\ B &= \alpha\eta^6\left[\frac{1}{120} - \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{840}\right)\eta^2 + \left(\frac{1}{5} - \frac{43}{20160}\right)\eta^4 - \left(\frac{1}{8} - \frac{38953}{6652800}\right)\eta^6\right] \\ C &= \alpha\eta^7\left[\frac{1}{12} - \frac{17}{360}\eta^2 + \frac{23}{105}\eta^4\right] \\ D &= -\alpha\eta^{10}\left[\frac{1}{36} - \frac{2}{45}\eta^2\right]. \end{aligned}$$

Rovnice (B) nehodila by se ovšem ku přímému výpočtu pro přílišnou složitosť svou; může však sestrojena býti tabulka, která poskytuje pro argument y hodnoty veličin A, B, C, D. Pomocí takové tabulky bylo by lze, v čase co nejkratším vypočítati opravu

$$A + B\cot M + C\cot^2 M + D\cot^3 M$$

která připojena ku approximativnému řešení x_0 (A) by dávala definitivní hodnotu veličiny x (B).

III.

Provedení této myšlénky vyžaduje však některých modifikací. Jest totiž $cot\, M$ veličina pro malé M velmi velká, pro M rovné nule dokonce nekonečná. Okolnosť ta může se státi poněkud nepohodlnou, i bude záhodno, rozvinouti opravu veličiny x_0 v řadu postupující dle mocností jiné veličiny. Také by výpočet veličin A, B z rovnic (8) byl poněkud rozvláčný; bude tudíž vhodnější podržeti rovnice ty jen pro žádoucí kontrollu výpočtů zbudovaných na základě rovnic jiných.

K tomu cíli vyjdeme od základní rovnice

$$(9) \qquad x = e \sin M \cos x + e \cos M \sin x;$$

položíme-li

$$(10) \qquad a = tg y = \frac{e \sin M}{1 - e \cos M}, \quad c = \frac{e \cos M}{1 - e \cos M}$$

nabude rovnice (9) tvaru:

$$(11) \qquad (1 + c)\, x = a \cos x + c \sin x.$$

Z této rovnice máme nalézti:

$$(12) \qquad x = f(a, c) = P + Qc + Rc^2 + Sc^3 + Tc^4 + \ldots$$

kdež jsou P, Q, R, S, $T \ldots$ jakési funkce veličiny $a = tg y$, tudíž i veličiny $\eta = \sin y$. Uvážíme-li, že jest

$$cot\, M = \frac{c}{a},$$

vidíme okamžitě, že mezi veličinami P, Q, R, S a veličinami (8) A, B, C, D platí jednoduché vztahy

$$(13) \quad P = \alpha\eta + \frac{\alpha\eta^5}{6} + A, \quad Qa = -\frac{\alpha\eta^4}{6} \cos y + B, \quad Ra^2 = C, \quad Sa^3 = D.$$

Jest tedy rovnicemi (8) a (13) řada (12) pro x až po člen Sc^3 včetně dána; než vyhledáme si hodnoty její koefficientů ještě pomocí Maclaurinovy poučky. Tu jest při známém označení:

$$(14) \qquad P = x_0, \quad Q = \left(\frac{dx}{dc}\right)_0, \quad 2R = \left(\frac{d^2x}{dc^2}\right)_0, \quad 6S = \left(\frac{d^3x}{dc^3}\right)_0.$$

Obdržíme tudíž předně:

(15) $$P = a \cos P = tgy \cos P,$$

t. j. P jest kořenem této transcendentní rovnice. Chceme-li si zjednati tabulku hodnot P, musíme pro různé hodnoty argumentu y vypočítati příslušné P, a pro jiné hodnoty interpollovati. Tu nám bude ovšem vítána přibližná hodnota veličiny P. Položme:

(16) $$u = \sin y + \frac{1}{6} \sin^5 y,$$

(17) $$P_0 = u + \frac{tgy \cos u - u}{1 + tgy \,.\, \sin u};$$

pak jest P_0 od pravé hodnoty P jen o malé veličiny sedmého a vyšších stupňů rozdílné, o čemž se snadno rozvedením těchto rovnic v řady dle mocností veličiny $\eta = \sin y$ postupujících přesvědčíme. Pro hodnoty úhlu y menší než 8^0 poskytuje P_0 hodnotu P až na jednu setinu sekundy, t. j. tvoří prakticky kořen rovnice (15).

Rovnici (17) můžeme upraviti pro logarithmické počítání, klademe-li:

(18) $$\cot p = u, \quad \cot q = tgy \cos u;$$

pak jest totiž:

(19) $$P_0 = \frac{\cos q \sin (u + p)}{\sin p \sin (u + q)}$$

Pro veličinu Q obdržíme differencováním rovnice (11) nejprvé:

$$\frac{dx}{dc}(1 + c + a \sin x - c \cos x) + x - \sin x = 0$$

tudíž dále:

(20) $$Q = -\frac{P - \sin P}{1 + a \sin P} = -\frac{tgy \cos P - \sin P}{1 + tgy \sin P}.$$

Klademe-li zde

(21) $$\cot r = tgy \cos P$$

jest

(22) $$Q = \frac{\sin r \cos P \sin (P - y)}{\cos y \sin (P + r)}$$

Poznamenejme si ještě pro další výpočty důležitý výraz

$$(23) \qquad U = \frac{1}{1 + a \sin P} = \frac{\cos P \sin r}{\sin (P + r)}$$

Dvoj- a trojnásobným differencováním rovnice (11) obdržíme

$$\left(\frac{d^2x}{dc^2}\right)(1 + c + a \sin x - c \cos x) + \left(\frac{dx}{dc}\right)^2 (a \cos x + c \sin x) + 2\left(\frac{dx}{dc}\right)(1 - \cos x) = 0$$

$$\frac{d^3x}{dc^3}(1 + c + a \sin x - c \cos x) + 3\,\frac{dx}{dc}\,\frac{d^2x}{dc^2}(a \cos x + c \sin x)$$

$$+ 3\,\frac{d^2x}{dc^2}(1 - \cos x) + 3\left(\frac{dx}{dc}\right)^2 \sin x - \left(\frac{dx}{dc}\right)^3 (a \sin x - c \cos x) = 0$$

Z první rovnice plyne:

$$2\,R(1 + a \sin P) + Q^2 a \cos P + 2\,Q(1 - \cos P) = 0$$

aneb

$$(24) \qquad R = -\,UQ\,(1 - \cos P + \tfrac{1}{2} PQ) = -\,UVQ$$

klademe-li pro krátkost

$$(25) \qquad V = 1 - \cos P + \tfrac{1}{2} PQ$$

Z druhé rovnice následuje předně:

$$6S(1 + a \sin P) + 6QRa \cos P + 6R(1 - \cos P) + 3Q^2 \sin P - Q^3 a \sin P = 0,$$

aneb konečně:

$$(26) \qquad S = -\,UVR - \tfrac{1}{2}\,UPQR - \tfrac{1}{2}UQ^2 \sin P + \tfrac{1}{6}\,UQ^3 a \sin P.$$

Výpočet veličiny R na základě rovnice (24) jest velmi snadný; naproti tomu jest rovnice (26) pro S poněkud složitá; není-li třeba největší zevrubnosti (při *větších* hodnotách veličiny y neb η), odporučuje se tu, pomocí (8) vypočítati D a položiti dle (13):

$$S = D \,.\, a^{-3}.$$

V rovnicích zde nalezených máme potřebný material po ruce ku sestrojení *tabulek* pro veličiny P, Q, R, S, při čemž za argument se nejlépe hodí:

$$y = arc\, tg a,$$

Snadno se pak pomocí tabulek těchto vypočte:

(C) $$x = P + Qc + Rc^2 + Sc^3.$$

Předběžné odhadnutí poučuje nás, že *tento* tvar pro x stačí úplně pro

$$\eta \leqq 0{\cdot}45, \text{ tudíž i } e \leqq 0{\cdot}45;$$

i pro větší hodnoty výstřednosti e bude odchylka pravé hodnoty úhlu x od vypočítané pomocí (C) hodnoty velmi nepatrná a bude lze ji spojiti s hodnotou P způsobem, který ovšem zvlášť ještě musí býti v úvahu vzat. Hodlaje vzdělati takovéto *pomocné tabulky* pro řešení Keplerova problemu, budu při jejich uveřejnění míti příležitosť o detaillech příslušných náležitě promluviti. Zde chci ke konci jen o důležitosti a potřebě tabulek těch se zmíniti. *Oppolzer* podává ve spisu svém tabulky pro nalezení *pravé anomalie v* při dráhách elliptických značnější výstřednosti. Tabulky ty ovládají intervall:

$$\text{od } e = \tfrac{7}{13} \text{ do } e = 1.$$

Doplnění těchto tabulek pro *menší* výstřednosti,

$$\text{od } e = 0 \text{ do } e = \tfrac{7}{13},$$

které by ovšem byly upraveny pro výpočet *excentrické anomalie E*, mělo by tudíž za následek, že by pak pro každou výstřednosť bylo tabulkami o snadný výpočet postaráno.

31.

Thecosiphonia craniata, nova sp. z českého útvaru křidového.

S 1 tabulkou o 2 obrazcích.

Sepsal **Čeněk Zahálka**, předloženo dne 1. července 1887.

Thecosiphonia craniata jest novou mořskou houbou útvaru křidového, mající tvar lebky, dole rovně zakončené, s dosti širokým kořenem

po levé straně podle našeho vyobrazení na Tab. 1. Obr. 1.) Na pravé straně a v zadu vycházejí ze spodní roviny oblé výběžky. Oběma výběžky a oným kořenem byla houba přirostlá. Malé válcovité kořínky nalezají se kolem kořene i kolem výběžků. Jest 13·5 cm dlouhá; šířka při levé straně obnáší 7 cm, při pravé straně 9 cm; výška est 7 cm.

Houba tato má na vrchní části dvě jamky, ústí to hlavních chodeb, z nichž jedna výše na levé straně, druhá níže po pravé straně se nalezá. Šířka prvé obnáší 1·5 cm, druhé 0·6 cm.

Celá spodní část houby, okraje a četné kořínky s jejich okolím jsou pokryty hladkou krycí blanou, která na několika místech od okrajů vzhůru v nepravidelných plochách vybíhá, vnikajíc až do ústí hlavních chodeb. Krycí blána jest na některých místech velmi porušena, z větší části v kalcit neb v limonit proměněna. Původně byla celá houba krycí blanou pokryta.

Z hlavní chodby vycházejí radialní chodby, které jsou odkryty místy i na povrchu houby.

Povrch naší *Thecosiphonie* jest tam, kde blána zrušena, drsný, četnými, průměrně 1 mm širokými jamkami poset, a to jsou výchozy chodeb vedlejších. Mezi těmito jamkami spatřujem při 40 × zvětšení kostru, skládající se ze čtyřramenných jehlic, které se na konci rozvětvují a mezi sebou spojují. Toto rozvětvení a spojení jehlic má tvar kulovitý. (Tab. I. Obr. 2.) Kostra *Thecosiphonie craniaty* shoduje se co do tvaru s kostrami všech známých *Thecosiphonií*, jako ku př.: *Thecosiphonia grandis*, Römer sp.[1]), *Thecosiphonia nobilis*, Römer sp.[2]), *Thecosiphonia ternata*, Reuss sp.[3]) a co do velikosti nelíší se od kostry mnou uveřejněných *Thecosiphonií ternat*[3]). Kostra byla původně křemičitá; nyní jest kyseliny křemičité nejvíce uvnitř houby zachováno; čím blíže ku povrchu, tím více je kostra proměněna v kalcit, málo v limonit.

Thecosiphoniu craniatu nalezl jsem ve žlutošedém, místy tmavším slínu, jenž náleží stupni *Senonskému* útvaru křidového a skládá stráň údolí Modly mezi památnými hrady českými Košťálem a Skalkou u Třebenic, ve výši as 350 m nad mořem; v její společnosti vyskytovaly se tyto skameněliny:

---

[1]) *Zittel.* Studien II. Abh. d. math.-phys. Cl. d. k. bayer. Ak. d. W. Bd. 13. S. 148. u. Taf. 10. Fig. 3.

[2]) *Hinde.* Catalogue of the fossil sponges. P. 75. Pl. 17. Figs. 3., 3 *a*.

[3]) *Zahálka.* Ueber zwei Spongien aus der Kreidef. v. Raudnic. Beiträge z. Palaeont. Österr.-Ungarns u. d. O. Bd. 5. H. 2. S. 18. Taf. 9. Fig. 7.

Thecosiphonia ternata, Reuss sp.
Stellaster.
Cidaris sceptrifera, Mant.
Micraster breviporus, Ag.
Serpula gordialis Schl.
Serpula.
Rhynchonella Cuvieri, d'Orb. (hojná).
Terebiatula semiglobosa Sow. (hojná).
Ostrea Hippopodium, Nilss.
Inoceramus (velké kusy; hojná).
Nautilus sublaevigatus, d'Orb.

Stráň, ve které nalezena byla naše *Thecosiphonia*, svírá údolí potoka Modly; údolí to náleží v každém ohledu mezi nejzajímavější v Českém Středohoří. Vyvřením čediče vyzdviženy jsou tu vrstvy útvaru křidového do velké výše. U Skalky spočívá na rule stupeň *Cenomanský* v podobě kvádrového pískovce; na tom spočívá, v údolí Modly na povrch vycházející, žlutavá písčitovápnitá opuka s *Inoceramus labiatus* spodního *Turonu*; na to následuje modravě šedé pásmo *Scaphitové* svrchního *Turonu* a na tom spočívá ono žlutošedé slinité pásmo stupně *Senonského*, jež obsahuje naši *Thecosiphoniu craniatu.* Toto poslední pásmo souhlasí s oným pásmem výšiny Rohatecké u Roudnice, v němž jsou význačné: *Inoceramus Cuvieri* a *Thecosiphonia ternata.* [4])

Naše *Thecosiphonia craniata* liší se svým tvarem ode všech známých druhů *Thecosiphonií*, jako jsou:

Thecosiphonia Klieni, Gein. sp. [5])
„ *nobilis*, Römer sp. [6])
„ *grandis*, „ „ [7])
„ *ternata*, Reuss. sp. [8])
„ *turbinata*, Hinde. [9])

---

[4]) *Zahálka.* Geologie výšiny Rohatecké. Zprávy o zasedání král. čes. spol. nauk. 1883.

[5]) *Geinitz.* Das Elbethalgebirge in Sachsen. I. S. 28. Taf. 4. Fig. 3 *a*, *b*.

[6]) *Römer.* Palaeontographica. 13. S. 37. Taf. 15. Fig. 1.
Quenstedt. Petrefactenkunde Deutschl. Bd. 5. Taf. 133. Fig. 8—11.
Hinde. Catalogue etc.

[7]) *Römer.* Palaeontographica. 13. S. 40. Taf. 15. Fig. 3.

[8]) *Zahálka.* Ueber zwei Spongien etc.

[9]) *Hinde.* Catalogue etc. P. 75. Pl. 17. Fig. 4.

Fig. 1.
$\frac{1}{1}$



Fig. 2
$\frac{40}{1}$

Č. Zahálka ad nat. delin.

Lith. Farský Pragae.

Při tom zvláště podotýkám, že *Th. ternata* Rss. sp. z českého *Cenomanu*, *Turonu* a *Senonu*, liší se tím od naší *Th. craniaty*, že má basální část a že horní část je v hlavice rozdělena, ve vrcholu pak každé hlavice jest jamka (ústí hlavní chodby).

Th. turbinata, *Hinde* z anglického *Upper Chalku* má tvar kuželovitý a ve vrcholu jejím nalezá se ústí hlavní chodby; široká základna ukončena jest jednou stopkou. Naše *Th. craniata* má blánu krycí i v horní části houby a dle četných zbytků blány lze souditi, že byla celá blanou krycí pokryta.

V Roudnici, v červnu 1886.

32.

Příspěvek k seznání zvířeny kamenouhelné u Rakovníka.

Přednesl **J. Kušta**, dne 1. července 1887.

S tabulkou.

1. Pronaidites carbonarius n. gen. nov. sp.

(Obr. I. v přirozené velikosti.)

Ze všech skupin živočišných nejméně vyskytují se ve stavu fossilním *červi.* Pouze vápenné rourky tubicol v juře a v křídovém útvaru zachovaly se četně.

Otisky skutečných těl červových vyskytují se až v periodě mesozoické. Zejména sem patří několik červů kroužkovitých, které popsal *Ehlers.* [1])

Palaeozoické tvary jsou vyjmouc několik čelistí, které i v siluru objeveny byly a od annelidů se odvozují, významu nejistého. [2])

Tím důležitější jeví se nález v karbonu českém, o němž tuto zprávu podávám a jenž velmi nasvědčuje tomu, že již v tomto útvaru máme skutečné zástupce palaeozoických červů kroužkovitých. Nalezl jsem je loni a letos v pěti exemplárech na známém již místě „na

[1]) *E. Ehlers*: Über fossile Würmer aus dem lithographischen Schiefer in Bayern. Palaeontographica. 17. Band 1867—1870 pp. 145—184.

[2]) *K. Zittel*: Palaeozoologie I. Band. 1876—1880. pp. 561—570.

Kavanu, na Moravii“ u Rakovníka v brouskovém čili noeggerathiovém lupku.

Řečené otisky náležejí zvířatům bez odporu; vyznačují se hnědou barvou a velkým počtem článků a pocházejí z téže vrstvy, která poskytla již velký počet zvířat, zvláště arachnid.

Rakovnický „brouskový“ kámen jest pro svou jemnost, vrstevnatost a světlou barvu aspoň tak spůsobilým jako Solenhofenský vápenec, aby se v něm zachovaly i měkké organismy jako jsou červy: jakž toho celá řada krásných a jemných otisků nejen rostlinných, ale i živočišných, jež se na Moravii vyskytly, též dosvědčuje.

Všechny exempláry jsou nitkovité, úzké, stočené uzlovité neb v kličky aneb aspoň ohnuté, dlouhé až přes 10 *cm*, kdežto šířka jejich nejvýš 2 *mm* obnáší. U jednoho mění se šířka pouze mezi 0·5 *mm* a 1 *mm*. Kontury pokrajní jsou často nezřetelny a někde pokryty jako mlhavým obalem a mimo to místem i nezřetelnými přívěsky. Článků bylo na celých exemplářích, jak se dá soudit, zajisté přes 100, asi půldruhého sta.

Velice pravděpodobno jest, že naše kamenouhelné otisky představují zbytky *červů kroužkovitých, sladkovodních* a nikoliv stonožky, na něž bychom na první pohled vzpomenouti si mohli. Jeden exemplář částečně upomínal na dlouhý postabdominalní přívěsek, jaký má rakovnická fossilní *Geralinura* (Thelyphonus). Jest zde asi několik druhů.

Porovnáme-li naše nitkovitá, mlhovitými často konturami ohraničená, všelijak zkroucená, mnohočlenná zvířata s kamenouhelnými stonožkami, zejména s rozmanitými tvary Scuddrovými,[1]) jejichž tělo pevným chitinem pokryto a širší jest, a kromě toho, z méně článků a to širších sestává, tu shledáme patrný rozdíl na první pohled.

Zevrubněji nechť o tom se vysloví odborný badatel.

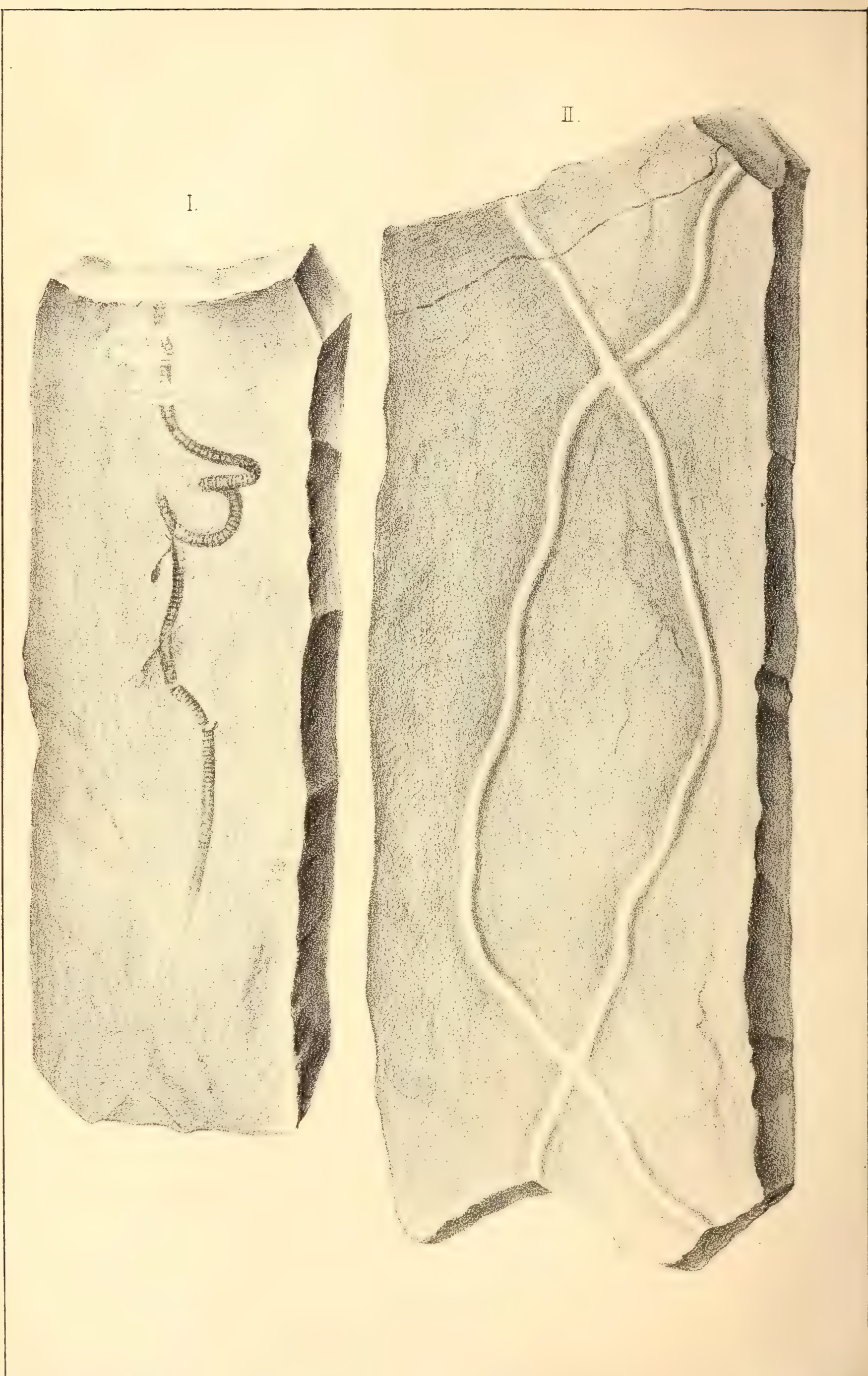
Budiž též upozorněno, že bude třeba s těmito zvířaty i mou stonožku *Eojulus fragilis* porovnati.[2])

Nově nalezený pátý kus kamenouhelného kroužkovitého červa z Moravie, jemuž jméno *Pronaidites carbonarius n. gen. n. sp.*[3]) navrhnouti si dovoluji, krátce tuto popíšu. (Viz I. obr., v přiroz. velik.) Délka celého zvířete obnáší as 11 *cm*, ale není celá, schází jeden konec. Zdá se, jakoby bylo zvíře přetrženo ve dvé, avšak nejspíše jest tu

[1]) *Scudder*: Mem. Boston Soc. nat. History 1885.

[2]) *J. Kušta*: Sitzungsber. der kön. b. Ges. d. Wiss. (Zprávy o zasedání k. č. Sp. nauk) 1885.

[3]) *Naïs* — naidka.



K. Černohorský del.

Lith. Farský Pragae.

jen jedno individuum. Ostatně dosahují druhé souvislé exempláry skoro tutéž délku. Druhý konec těla mlhovitě se vytrácí. Šířka jest poměrně malá, něco přes 1·5 *mm* a jest na všech místech stejná. Tělo jest uprostřed zkroucené a ve dvou kličkách se tu překládá. V předu (?) jest mlhovitá kontura, ač jinak zvíře jest celkem dobře zachováno. Též jest tu kanálek, středem těla jdoucí, patrným. Namnoze jsou články, které jsou asi 0·5 *mm* úzké, zřetelně zachovány. Dá se přibližně souditi, že náš exemplář jich měl asi 120 a celé zvíře tudíž ještě více.

2. Vermites lithographus n.

(Obr. II.)

Tímto jménem hodlám označiti stopy, jež patří nějakému lezoucímu červovitému zvířeti, snad červu a jež jsou ostře vybrázděny v bílé, ploché desce z bývalé Janské šachty na Moravii. Jsou dvě a představují patrně jen úlomek většího otisku a na našem exempláru jsou vlastně vypouklým odlitkem původních brázdiček, jejichž pravidelně oblý relif pěkně vyniká.

Jedna cestička má délky as 15 *cm* a druhá jest o něco menší, šířka každé pak jest málo přes 1·5 *mm*, u jednoho však nepatrně větší. Šířka každé cestičky jest všady tatáž.

Obě tyto brázdičky dvakráte u obou krajů desky vzájemně se protínají a uprostřed obloukovitě se rozcházejí. Při tom jsou celkem slabě vlnité. Na žádné není ani stopy nějaké uhelné hmoty.

Opíraje se o zkušenost, kterou jsem o spodních vrstvách Radnických u Rakovníka nabyl, mám za to, že řečené stopy jsou původu živočišného a že jsou to odlitky cestiček, jež zanechala po sobě červovitá zvířata v kamenouhelném blátě.

Vysvětlení tabulky. — Tafelerklärung.

I. *Pronaidites carbonarius n. gen. n. sp.* z brouskových (noeggerathiových) lupků, z kamenouhelných dolů Moravie (na Kavanu) u Rakovníka. V přirozené velikosti.

(Aus dem Schleifstein — oder Noeggerathienschiefer der Steinkohlenwerke Moravia (na Kavanu) bei Rakonitz. Natürl. Gr.)

II. *Vermites lithographus n.*, stopy po červovitém zvířeti, z téže vrstvy na Moravii, u bývalé Janské šachty. V přir. velk.

(Fährten von einem wurmartigen Thiere, aus derselben Schichte der Moravia, von dem ehemaligen Johannschachte. Natürl. Gr.).

Resumé der böhmischen Notiz.

Annelidenreste aus der Steinkohlenformation bei Rakonitz.

Von J. Kušta.

Palaeozoische Wurmreste gehören mit Ausnahme einiger Unterkieferplatten noch zu den Problematicis. In den letzten zwei Jahren ist es mir gelungen im Carbon bei Rakonitz („Moravia“) in derselben Schichte, die mir bereits eine Anzahl von fossilen Arachniden geliefert hat, fünf braune Abdrücke zu finden, welche höchst wahrscheinlich den Ringelwürmern angehören. Alle zeichnen sich durch einen bis über 1 *dm* langen, fadenförmigen, 0·5 bis höchst 2 *mm* dicken, aus vielen (cca. 100 bis wahrscheinlich 150) Segmenten zusammengesetzten Körper aus. Alle Exemplare sind gekrümmt, auch gewunden oder sogar in einander verschlungen. Die Seitencontouren des Körpers sind nicht ganz scharf. Dies Alles vermisst man bei den mit einer festen Chitinschichte versehenen, dickeren, nicht so reich segmentierten fossilen Myriopoden.

Das abgebildete Exemplar (Fig. I.), das ich mit dem Namen *Pronaidites carbonarius* n. gen. n. sp. bezeichne, ist beiläufig 11 *cm* lang und etwas über 1·5 *mm* breit. Der Körper scheint entzweigerissen zu sein. Eine feine Segmentierung lässt sich zum grossen Theile gut wahrnehmen. Die Segmente sind etwa je 0·5 *mm* lang, so dass bei unserem, nicht ganz vollständigem Exemplar auf circa 120 Glieder geschlossen werden kann. Gegen das eine Ende verläuft in der Mitte des Körpers ein Längskanal.

Mit dem Namen *Vermites lithographus* n. (Fig. II.) bezeichne ich weiter zwei Fährten nach einem kriechenden, wurmförmigen Thiere, die aus dem Johannschachte bei Rakonitz stammen. Die Spuren sind eigentlich concave, mit der Gesteinsmasse ausgefüllte Abdrücke von den ursprünglichen Furchen und bilden sichtlich nur einen Bruchtheil von einem grösseren Abdrucke. Die Länge der einen Fährte beträgt 15 *cm*, die Breite der einen wenig über 1·5 *mm*, die der anderen unbedeutend mehr. Jede Fährte besitzt überall dieselbe Breite, der Relief derselben ist ganz regelmässig.

33.

Isodulcit.

Bohuslav Raýman a Josef Kruis.

(Pokračování č. 16. a 26.)

III.

Nápadná analogie cukru kvercitronového s glykosou, měla nás k tomu, abychom zkoušeli, zda cukr náš ze zbytků kory dubu barvířského připravený, neobsahuje snad skutečnou glykosu, kteráž by i v malých množstvích mohla být příčinou reakcí dříve vypsaných — kvalitativných. Zvláště po pěkné práci *W. Willově,**) kterýž nalezl mezi produkty rozštěpení hesperidinu vedle isodulcitu glykosu — byla opatrnost nakázána.

Za tím účelem jsou různé krystalové frakce cukru našeho, i louh nekrystalující (dříve pomocí Fehlingovy zkoušky kvantitativně na cukr zkoušený) s fenylhydrazin-chlorhydratem a octanem sodnatým podle známých poměrů v širokých zkoumavkách na lázni vodné zahřívány. Vznikající sedliny jsou čistěny způsobem, jakž v předních dvou pracích vypsáno bylo. Suché jehličky jsou pak z každé jednotlivé frakce sebrány a vařeny s acetonem. Veškeré frakce fenylisodulkazonu se rozpouštěly velmi snadno v rozpustidle tom i tály veškery při temperatuře 171°. Není tudíž pochyby, že vůbec cukr náš jest glykosy prostým, ana sloučenina fenylglukosazon jest v acetonu velmi nesnadno i za varu rozpustna a její bod tání jest mnohem vyšší.

Ještě ve druhém směru musily jsme zkoušeti individualnost cukru svého. Podle reakce jeho s kyselinou solnou**) jest on velice podoben arabinose, i mohl by býti její methyletherem. Jednotlivé frakce krystalové cukru jsou zality do trubic s dýmavým jodovodíkem (10 gr cukru a 12 gr jodovodíku hutnosti 1·96)***) i jsou zahřívány nejprvé při 100° pak při 120° C. Obsah trubic byly látky humosné, a tekutina, kteráž jest vodou zředěna, a jodu zbavena, pak vesměs destilována. Ze žádné frakce neukázal se jodmethyl, což svědčí náhledu, že nejen

---

*) *W. Will.* Ueber den Zucker aus Hesperidin und Naringin. Berl. B. XX. 1189.

**) Viz Chemické Listy XI. r. str. 173.

***) Velmi nápadno nám bylo, že silně dýmavá kyselina jodovodíková, jakmile v trubicích sklenných s cukrem ve styk přišla, ihned dýmati přestala.

isodulcit není methylarabinosou, nýbrž že ani látku takovou v sobě vůbec žádná frakce jeho nechová.

Tímto jest dokázáno, že kvalitativné ony reakce (reduktivnost mohutná, reakce s fenoly i aminy) náleží isodulcitu samému i jest jeho analogie s řadou dextrosovou bezpečně dokázána. Dextrosa zdá se být dle znamenitých prací *Kiliani*-ho aldehydem (ač posud pochybovatelů nechybí)*). Z té příčiny nemožno déle zachovat jméno posavadné *isodulcit*, kteréž náleží čistému alkoholu šestimocnému. Jelikož jméno od kvercitronu odvoditi nelze, za příčinou zmatků možných (kvercit, kvercin cukry známé), navrhujeme pro $C_6H_{12}O_5$ jméno *rhamnosa* od rhamnus odvozené, odkudž *Liebermann* cukr dobyl, jenž jest bez pochybnosti s naším cukrem totožný.

Dlužno nyní veličiny fysikalné přepočíst na molekularnou váhu $C_6H_{12}O_5$.

Nejčistší cukr jest podroben dvěma elementarným analysám, kteréž dokázaly v něm zcela shodně 12·82% vody krystalové i hygroskopické a 87·18% cukru rhamnosy $C_6H_{12}O_5$. S cukrem tím hledány jsou faktory redukční podle methody Allihn-ovy a zkoušena optická mohutnost.

Redukční veličiny jsou tyto:

150	mgr	cukru	vodného	= 130·8	mgr	$C_6H_{12}O_5$	odpovídá	238·8	mgr	Cu	vyloučené
99·9	„	„	„	= 87·1	„	„	„	160	„		„
75	„	„	„	= 65·4	„	„	„	117·4	„		„
49·95	„	„	„	= 43·55	„	„	„	77·7	„		„

Veličiny ty nelze vtěsnati v žádnou jednoduchou křivku.

Otáčivost rhamnosy. Výše určený cukr jest co do otáčecí mohutnosti roviny polarisovaného světla zkoušen při 20° C. velikým aparatem polarisačným *Lippich*-ovým. Uhel vyčtěn ze řady pozorování oběma námi zvláště provedených, hutnoty roztoků jsou vypočítány podle předpisu *Landoltova***).

Závislost rotace na koncentraci roztoků:

---

*) *O. Hinsberg* (Berl. B. XX. 1585.) získal z aldehydů i orthodiaminů sloučenin velice stálých, dextrosa poskytuje sice sloučeninu, však ta odštěpuje snadno diamin i není anhydrozásadou, z té příčiny váhá H. přisouditi dextrose formulu aldehydickou: „ob dieses ersetzbare Sauerstoffatom ein Aldehyd- oder Aethersauerstoff ist, lässt sich vorläufig nicht feststellen.

**) *Landolt.* Das optische Drehungsvermögen organischer Substanzen. 1879. str. 136.

	gr $C_6H_{12}O_5$	gr vody	hutnost d^{20}_4	α	$[\alpha]_D$
I.	30·853 gr	79·408 gr	1·1002	+ 5·76°	+ 9·36°
II.	23·2188 „	84·6792 „	1·0765	+ 4·37°	+ 9·43°
III.	15·1722 „	90·0518 „	1·0507	+ 2·83°	+ 9·34°

V mezích od 15—30 gramů jest specifická mohutnost otáčivá nepromĕnlivá $[\alpha]_D = + 9{\cdot}3^0$. Cukr pevný v II. i III. čísle jest vždy přímo vážen. Jednou chtěli jsme kontrolovati data tato i majíce roztok jeden koncentrovanější, zředili jsme odvážený, vypočtěný dle II. a III. objem roztoku toho v přesně vyvážených nádůbkách destilovanou vodou. Tyto *čerstvé* roztoky jsou polarimetrem stanoveny:

	$C_6H_{12}O_5$	H_2O	d^{20}_4	α	$[\alpha]_D$
IV.	15·425 gr	89·631 gr	1·0485	+ 4·01°	+ *13·02°*
V.	23·606 „	84·2498 „	1·0762	+ 5·80°	+ *12·31°*

Jak vidno, ač jsou koncentrace zachovávány tytéž jak v č. II. a III. jest specifická rotace mnohem větší. Tytéž roztoky jsou pak měřeny po třech dnech i objevily se býti normalnými

IV.a $\alpha = 2{\cdot}84^0$ $[\alpha]_D = 9{\cdot}37^0$

V.a $\alpha = 4{\cdot}40^0$ $[\alpha]_D = 9{\cdot}4^0$.

Úkaz tento jest zvláštní, nežli však bude možno odtud vyjímati sousledky theoretické, bude dobře úkaz prozkoumati při více cukrech. Úkaz ten nemá s birotací rozhodně nic společného.

Nejbližší otázkou, která se namanula, bylo, zkoušeti mohutnost otáčivou absolutně alkoholických roztoků rhamnosy. Cukr tento jevil vždy v roztocích absolutně alkoholických mnohem vyslovenějších vlastností sloučeniny skupinou CO opatřené, než v roztocích vodných. Bylo by zajisté bývalo nejspíše si přáti, aby určeny byly optické konstanty cukru jak možna formule $C_6H_{12}O_5$ odpovídajícího, tudíž oné molekuly vody prostého. Tomuto požadavku nebylo lze zúplna vyhověti, neboť cukr počíná žloutnout i když pod velmi sníženým tlakem voda jemu se úplně odjati má. Z té příčiny nebyla maximalná čísla pro čistý absolutně alkoholický roztok k vyzkoumání.

Hodnoty roztoku, v nichž různé jsou poměry alkoholu a vody, jsou tyto: (viz tabulku na str. 568).

V pokusech těch snažili jsme se zachovávati stejný co možná podíl cukru, jenž vždy byl v pevném stavu vážen. Na roztoky silně alkoholické bylo dlužno bráti cukru velmi málo, neboť roztoky takové

Č.	gr $C_6H_{12}O_5$ $= r$	voda gr	gr $= a$ líh	d_4^{20}	$\frac{a}{r}$ koeff.	α	$[\alpha]_D$
	gr	gr	gr			°	°
VI.	18·5539	82·3686	4·6231	1·0533	0·25	+ 3·33	+ 8·99
VII.	17·4509	77·5872	9·4988	1·0432	0·54	+ 2·85	+ 8·18
VIII.	18·0268	58·8513	25·0274	1·0170	1·38	+ 1·49	+ 4·14
IX.	18·5718	45·7988	35·3664	0 9960	1·90	+ 1·22	+ 3·28
X.	11·937	52·9905	32·9274	0·9767	2·75	+ 0·56	+ 2·35
XI.	4·747	11·0942	21·6278	0·9482	4·55	+ 0·16	+ 0·84
XII.	4·4490	2·2893	35·8549	0·8502	8.05	— 1·64	— 9·23
XIII.	4·0817	2.1008	51·8987	0·8292	12·7	— 1·17	— 10·04
XIV.	3·9862	2·0509	75·7394	0·8159	19	— 0·85	— 10·69

v trubkách krystalovaly. (Aparatu polarisačného, v němž by mezi pozorováním roztok mohl býti zahříván, nemáme.) V posledních třech pokusech byl poměr vody a cukru zachován stejný, pouze množství alkoholu stoupalo.

Sestavíme-li čísla udávající poměr mezi alkoholem a cukrem, pozorujeme, že specifický úhel otáčivosti klesá, jak poměr onen vzrůstá, i že při jisté hodnotě ležící mezi hodnotami čísel XI a XII veličina úhlová jest rovna nule. Jakmile poměr ten nabývá ještě vyšší hodnoty, obrátí se rotace a od té doby jest již veličina její negativnou.

Pokusů vykonáno jest veliká řada.

Tento podivuhodný úkaz mezi zjevy k otáčivosti polarisačné roviny hledícími, svým rozsahem zvláštní, vysvětlujeme způsobem následujícím:

Cukr rhamnosa má karbonyl, jenž podle četných analogií *slučuje* se chemicky s vodou, tak že cukr $C_6H_{12}O_5 . H_2O$ (starý isodulcit $C_6H_{14}O_6$) má v konstituci své skupinu atomovou ... $C(OH)_2$ ..., kteráž skupina ve vodných roztocích trvá, i jest *symetrickou.*

V roztocích alkoholických porušuje se rovnováha přítažlivostí CO — skupiny ku OH_2, neboť alkohol absolutný odnímá vodu molekule cukru vodnatého. Alkohol ethylnatý pak sám reaguje se skupinou karbonylovou, měně ji v .. $\left\{\begin{matrix} OC_2H_5 \\ OH \end{matrix}\right.$ .., která nyní nabývá podmínky *assymetrie.*

Ve vodných roztocích otáčí rhamnosa rovinu světla polarisovaného $[\alpha]_D = + 9{\cdot}3^0$, příčina mohutnosti otáčivé leží mimo karbonyl v nějaké skupině asymetrické, karbonyl nepřekáží nijak otáčivosti té *v pravo.*

Jakmile se skupina symetrická . . $C(OH)_2$ . . promění v asymetrickou . . $C \begin{cases} (OC_2H_5) \\ (OH) \end{cases}$ . . , nastává zde nový zdroj mohutnosti otáčivé, i podle všeho působí tu nová skupina rotaci *na levo.* Z tabulky hodnot rotačných jest patrno, že působnost skupiny té nejprvé zmenšuje hodnotu positivnou, až sama vynikne nad ní a celá hodnota jest negativnou.

Voda může, jak se zdá, překážeti u vytvoření se skupiny acetalové $C \begin{cases} OC_2H_5 \\ OH \end{cases}$, i bylo to mnohokráte nám nápadno, že nedostali jsme tytéž hodnoty, byla-li ku pevnému cukru přidána nejprvé voda, pak absolutný alkohol, neb bylo-li postupováno naopak. Z té příčiny nejsou také čísla poměrová, v koloně šesté poslední tabulky vypsaná, zcela věrným obrazem postupu přeměny, nýbrž měly by i v poměr ten býti zavedeny hodnoty číselné vody v reakci vstupující.

Tuto svou hypothesu podporujeme následujícími pozorováními. Při studiu bezvodé rhamnosy chtěli jsme i formu její krystalograficky stopovati. I jest vodnatá rhamnosa zvolna odvodňována a pak v absolutném alkoholu rozpuštěna i ostavena pod zvonem volné krystalisaci. Pan prof. *K. Vrba* byl tak laskav a zkoumal krystalograficky každou vyloučivší se krystalisaci, my pak ihned krystaly analysovali. Veškerých těch krystalisací byl cukr $C_6H_{14}O_6$. Najednou krystalisace ustála, když poslední voda byla z prostředí v krystaly přešla a bylo pečováno o to, aby z venčí alkoholem žádná vlhkost přitažena nebyla — i zbýval pak syrup, jenž musel býti částečně alespoň oným acetalem výše vzpomenutým. Že syrup ten nebyla rhamnosa bezvodá, vyplývá z následujícího:

U stanovení mohutnosti otáčivé alkoholických roztoků rhamnosy, snažili jsme se pod sniženým tlakem pomocí absolutního alkoholu z odváženého množství cukru (za varu) vyhnati jak možna vodu. (Procedurou tou chtěli jsme zameziti žloutnutí — částečný hlubší rozklad, obyčejného vodního cukru krystalického teplem). Když jsme byli as třikráte alkohol z roztopeného cukru odehnali, že zbyl syrup tuhnoucí, vážil tento syrup nyní po ztrátě své molekuly vody (snad částečné ztrátě vody té) o jednu osminu více, než původný cukr vodný.

Vznikání acetalu stává se tím velmi pravděpodobným, ač dat analytických zde očekávati lze nebylo.

Oznámení toho zajímavého fakta považujeme za předběžné, neboť zbývá nám pozorování ta rozšířiti i na roztoky methylalkoholické (rhamnosa se rozpouští velmi dobře i v tomto alkoholu). V kruh pokusů svých zahrneme též určení polarimetrická ethyl- a methylalkoholických roztoků kyselin pravo- a levovinné.

Organická laboratoř vysoké školy technické.

34.

Nachtrag zu meiner Abhandluug:

Über die pflanzen- u. kohlenführenden Schichten in Indien

(beziehungsw. Asien) Afrika und Australien etc. [1])

Vorgetragen von Dr. **Ottokar Feistmantel** am 14. October 1887.

Kurz nachdem meine obige Arbeit zu Ende gedruckt war, erhielt ich das Maiheft der Records of the Geological Survey (Vol. XX Part 2. 1887) zugeschickt, worin sich weitere Aufschlüsse, die auf den obigen Gegenstand Beziehung haben, vorfinden.

Vor allem finden sich darin weitere Mittheilungen über das Blockconglomerat in der Salt-Range, über welches ich in meiner obigen Schrift p. 33—37 ausführlich berichtete. Ich habe darin die Ansichten des Herrn Dr. Waagen [2]) mitgetheilt, wornach das Conglomerat unter der Olivegroup in Folge der darin entdeckten Concretionen mit palaeozoischen Fossilien auch als *palaeozoisch* erklärt und mit dem *Talchirconglomerat* in Beziehung gebracht wird, wodurch das letztere also auch *als palaeozoisch* (Alter der Kohlenformation) anzusehen wäre.

Ich habe auch für diesen Fall, auf p. 35 angedeutet, wie dann die weitere Schichtenfolge im Bereiche des Gondwánasystem aufzufassen wäre.

Zugleich habe ich aber auch Kenntniss nehmen müssen von den übrigen Ansichten, welche später betreffend das erwähnte Blockcon-

---

[1]) Sitzungsb. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag 1887. p. 1—102.

[2]) Note on some palaeozoic fossils, collected recently by Dr. Warth in the Olive-group of the Salt-Range. — Rec. Geol. S. I. XIX (1886) pt. 1. p. 22 etc.

glomerat in der Salt-Range ausgesprochen wurden. Ich citierte vorerst die Untersuchungen des H. R. D. Oldham, welche angeblich das karbonische Alter der fraglichen Schichte in dem von ihm untersuchten Theile der Salt-Range [3]) nicht bestätigen konnten. Auch Herr Wynne, der ursprünglich die Salzkette geologisch aufgenommen hatte, sprach seine Zweifel hierüber aus, und selbst Herr W. T. Blanford war nicht ganz sicher darüber.

Und ich schloss daher, „dass wie die Verhältnisse jetzt stehen das Conglomerat in der Salzkette vorläufig nicht so recht auf die Entscheidung des Alters des Talchirconglomerates rückwirkend betrachtet werden kann“. (Siehe p. 36).

Indessen wurden aber in Indien weitere Untersuchungen in dieser Beziehung angestellt, und in der letzten oben erwähnten Nummer der Records befindet sich ein Aufsatz: „On the identity of the Olive Series in the East with the speckled sandstone in the West, of the Salt-Range in the Panjab, by Dr. H. Warth“. (l. c. p. 117—119).

Herr Dr. Warth beschreibt seine Beobachtungen in der Niláwán Schlucht, bei etwa 72°42′ ö. L. und 32°37′ n. Br. Er berichtet daselbst von der Auffindung von Fossilien, palaeozoischen Alters, in einem Blockconglomerate in der sog. „Speckled-Zone“ des Herrn Wynne, der uns die früher erwähnte ausgezeichnete Monografie der Salt-Range geliefert hat. Diese Speckled-Zone liegt unter dem sog. „Productus limestone“, welcher *palaeozoisch* ist und kann daher an dem palaeozoischen Alter der „Speckled-Zone“ auch kein Zweifel sein. Die Fossilien im Blockconglomerate des Niláwándurchschnittes sind nun dieselben wie jene aus der Olive-Series in der östlichen Salt-Range, worüber Herr Dr. Waagen den früher erwähnten umfangreichen Bericht geschrieben hat.

Dr. Warth kommt nun aus diesem Umstande zu dem Schlusse, dass die Blockconglomerate im Niláwándurchschnitte und in der Olive-Series identisch und daher beide *palaeozoisch* sind, da wie schon erwähnt, der „Speckledsandstone“ unter dem „Productus limestone“ lagert. Für diese so vereinigte Schichtengruppe schlägt H. Dr. Warth (l. c. p. 119) den Namen „Crystalline-Boulder-Series“ vor, und selbe umfasst daher das Blockconglomerat der Salt-Range in der ganzen Erstreckung nebst den unmittelbar darüber folgenden Schichten.

---

[3]) Im östlichen Theile; während die Möglichkeit vorhanden blieb, dass im westlichen Theile sich die Verhältnisse so verhalten, wie sie Dr. Waagen darstellte, und diess hat sich nun, nach obigem Berichte, herausgestellt.

Dr. Warth schlägt folgende Reihenfolge der geologischen Schichten für die Salt-Range (in combinierter Anordnung derselben im östlichen und westlichen Theile) in absteigender Ordnung vor:

15. Post-tertiary.
12. 13. 14. Post-nummulitic tertiaries.
11. Nummulitic limestone.
10. *Cardita-beaumonti* beds with coal.
9. Jurassic.
8. Ceratite beds.
7. Productus limestone.
6. Crystalline boulder series.
5. Pseudomorphous salt crystal zone.
4. Magnesian sandstone.
3. *Neobolus* beds.
2. Purple sandstone.
1. Saline series.

Auf Seite 118 erwähnt Dr. Warth, dass er *von Eis geglättete und bekratzte Blöcke in dem Blockconglomerate* beobachtet habe.

Es wird sich nun handeln, diese Reihenfolge von Schichten mit jener des Gondwána-System in der Halbinsel in Vergleich und Einklang zu bringen, da ja, wie ich schon in meiner ersten Abhandlung mittheilte, das Salt-Rangeconglomerat, um das es sich damals handelte, mit dem Talchirblockconglomerate parallelisiert wurde.

Dieses Blockconglomerat (Nr. 6) in der Salt-Range ist zweifelsohne palaeozoisch, und zwar nach der Bezeichnung des Herrn Dr. Waagen[4]) selbst „of upper carboniferons age". Es kann daher der „Productus limestone" nicht älter sein als diess, und dürfte sowohl der Lagerung, als auch den Petrefakten[5]) nach theilweise höher und jünger sein; es wird der Productus-Limestone wohl auch zum Theil die *Permformation* repräsentieren, wofür die innige Überlagerung von der Trias massgebend sein dürfte.

Wenn wir nun diese Verhältnisse mit jenen des Gondwána-System in Bezug bringen, so ergeben sich im allgemeinen dieselben Resultate, wie ich sie schon in meiner ersten Schrift abgeleitet habe.

Vorausgesetzt, dass das Talchirconglomerat wirklich mit dem in der Salt-Range erwähnten Conglomerate gleichzeitig ist, dann werden mit den Schichten darüber in erster Reihe jene Ablagerungen zu vergleichen sein, welche sich über dem Talchirconglomerate be-

---

[4]) „Note on some palaeozoic fossils etc". Records Geolog. Survey of India XIX. 1886. p. 34.

[5]) Ich verweise besonders auf die hier vorkommenden *Ammoniten-* u. *Ceratiten*formen als: *Cyclolobus* (Phylloceras Waagen olim; Arcestes Mojs) *oldhami* Waag.; *Arcestes antiquus* and *priscus* Waag.; *Xenodiscus* (Goniatites Kon. olim, Ceratites Waag. olim.) *plicatus* und *carbonarius* Waag., *Sageceras hauerianum* Kon. sp. (Ceratites Kon. olim); *Sagecer. primas* Waag. (Goniatites Waag. olim, Sageceras Mojs.) Später schlug Herr Dr. Waagen für die palaeozoischen Formen von Sageceras den Namen Medlicottia vor.

finden — und diess sind die Talchir-Schiefer und die Karharbári-Schichten, welche beide besonders durch *Gangamopteris* charakterisiert sind, und würden daher etwa Perm repräsentieren — selbe bilden die *untere Abtheilung* des Gondwána-System.

Die *mittlere Abtheilung*, die Damuda- und Panchet-Reihe umfassend, wäre dann *triasisch*, wie denn sowohl die Pflanzen als auch die Landthiere besonders in der Panchetgruppe beweisen.

Wenn wir die erwähnten Verhältnisse mit jenen im südlichen Afrika vergleichen, so ergiebt sich eine gewisse Ungereimtheit, indem dort das *Dwykaconglomerat* (= Talchirblockbett = Salt-Range-boulderbed) auf oberkarbonischen Schichten aufliegt; zudem sprechen Dunn's neueste Arbeiten dafür, dass das *Dwykaconglomerat* zur Karooformation gehört; es würde daher dort das Blockconglomerat eher den Schluss der carbonischen und etwa den Anfang der permischen Periode kennzeichnen; die übrigen Ekkaschichten würden aber wieder der Permformation entsprechen, und die *untere* [6]) (beziehungsw. obere) [7]) Karooformation, entsprechend dem mittleren Gondwána-System (Damuda-Panchet) würde in die Trias fallen. Im allgemeinen stimmen daher die Verhältnisse in beiden Ländern gut überein.

Ähnlich ist es dann in Australien; dort sind die Blockconglomerate der Bacchus-Marshschichten in Viktoria gleichzustellen den Lower und Upper marinebeds; und beide dem Talchir = Salt-Range- und Dwykaconglomerat.

Die Newcastlebeds entsprechen den fossilführenden Schichten der Bacchus-Marshschichten, und den analogen Ablagerungen in Indien und Afrika über den Blockconglomeraten.

Die Hawkesbury-Wianamatta sind trotz der in ihnen vorkommenden ganoiden Fische, worunter *Palaeoniscus*, den neuesten Entdeckungen zufolge, *nicht älter* als Triasisch und entsprechen dem mittleren Gondwána in Indien und der unteren Karooformation (nach Jones) in Afrika.

Es hat somit die neueste Entdeckung des Herrn Dr. Warth den von mir angedeuteten Verhältnissen nur noch einen grösseren Halt verliehen. Die auf Seite 84 meiner obigen Abhandlung gegebene Übersichtstabelle bleibt im allgemeinen dieselbe, nur wird jetzt noch

---

[6]) Nach Jones; die Stormbergbeds sind die obere Karoo.

[7]) Nach Dunn, der die Stormbergbeds als selbständig abtrennt; bei ihm sind die Ekkaschichten = untere Karoo. Dunn's obere sind nach Moulle mittlere Karoo.

auch die Salt-Range einzuschieben sein. — Ich gebe die Tabelle in verkürzter Form hier nochmals wieder.

Eine ganz ähnliche Tabelle habe ich schon in der Einleitung zum vierten Bande meiner Gondwána-Flora (Palaeont. indica 1886) veröffentlicht. Mit Rücksicht darauf schrieb mir Herr R. D. Oldham, dessen Untersuchungen in Australien ich schon früher hervorgehoben habe, in einem Briefe ddo. Simla, 12/V. 87 wie folgt:

„I have only recently got a copy of your paper in the Pal. Indica on the Godwána Homotaxis and it seems to me to represent the truth as near as we can get to it: no doubt the bottom of the System is Palaeozoic but we soon get into mesozoic beds, the exact point at which to draw the line of division is, howewer mpossible to fix precisely".[8])

Die von mir geschilderten Verhältnisse dürften der Wirklichkeit wohl am besten Rechnung tragen, da darin sowohl die geologische Lagerung als auch die palaeontologischen Charaktere in Berücksichtigung kamen.

In demselben Hefte der Reeords ist auch ein weiterer Aufsatz des Herrn C. L. Griesbach über Afghánistán mit Karte enthalten, worin die Verhältnisse so geschildert werden, wie ich sie schon in meiner Abhandlung p. 99 zusammengefasst habe, nur hat Herr Griesbach hier noch die Strecke von Sibi nach Kandahar, die Umgegend von Kábul und die Sulimán-range miteinbozogen, die aber hier keiner besonderen Erwähnung erheischen.

Interessante Aufschlüsse über Australien sind mir kürzlich auch zugekommen, und zwar insbesondere über Fossilien der Hawkesbury- und Wianamattaschichten, die uns deutlich darüber belehren, dass diese Schichten *nicht älter* sind als *Trias*, trotz der darin vorkommenden Fische: *Palaeoniscus*, *Cleithrolepis* und *Myriolepis*; auch wird darin das Verhältniss dieser Schichten zu den *New-castlebeds* besprochen, und diese letzteren werden als *permisch* bezeichnet.

In einem späteren Aufsatze werde ich die Verwandtschaftsverhältnisse mit Queensland, Tasmanien und Neu-Seeland besprechen, und in meiner neuen Bearbeitung der australischen Flora wird mir Gelegenheit geboten werden, den ganzen Gegenstand in umfassender Weise darzustellen.

---

[8]) „Ich habe erst unlängst Ihre Abhandlung in der Pal. Indica über die Homotaxis des Gondwána-System erhalten und sie scheint mir der Wahrheit so nahe zu sein, als wir überhaupt dazu gelangen können: es ist kein Zweifel, die Grundlage des System's ist palaeozoisch, aber wir gelangen bald in mesozoische Schichten; doch ist es nicht möglich die exacte Stelle anzugeben, wo die Grenze zu ziehen wäre".

Europa		India: Gondwána	India: Salt-Range	Afghánistán, Khorassan etc.	Tonkin	Afrika	Australien: N.-S.-Wales	Australien: Victoria
Mesozoisch	Trias — Jura	**Obere Abtheilung:** Jabálpur- bis Rájmahál-Reihe	Jurassic	Höhere Pflanzenschichten des Gondwánasystem Trias, Rhätisch, Jura	Obere Gondwána Pflanzen Rhätisch	Uitenhage Form Stormbergbeds.	Obere mesozoische Schichten	Obere mesozoische Schichten.
		Mittlere Abtheilung: Panchet- und Damuda-Reihe	Ceratite-bed		Pflanzen der tieferen Gondwána-Abtheilungen	Karooformation. Kimberley-Schiefer (mit Conglomerat)	Wianamatta und Hawkesburybeds Pflanzen, Fische (Palaeonisc., etc. Labyrinthodonten) Conglomerat (Eiswirkung)	
Palaeozoisch	Karbon — Perm.	**Untere Abtheilung:** Karharbári-Schichten mit *Gangamopteris*, etc. Talchir-Schiefer. *Gangamopteris*	Productus-limestone	Grüne Pflanzen-Schiefer mit Kohle, Anthracitschiefer ? Talchir		Ekka-Schichten	New Castle-Schichten mit Kohle	Bacchus-Marsh-Sandsteine. Gangamopteris!
		Talchirconglomerat ? Glacial (!)	Crystalline-boulderbed ? Glacial (!)	Carboniferous	Karbon	Dwyka Conglomerat (? Glacial !)	Obere Marine. (? Glacial !) Untere Kohlen mit Glossopteris	Bacchus-Marsh-Conglomerat. (? Glacial)
		Vindhya				Karbon mit Pflanzen Obere Abtheilung.	Untere Marine. (? Glacial !) Unter Karbon. (mit Kulmpflanz.)	Unter-Karbon. Lepidod. australe
	Devon						Devon: Goonoo-Goonoo etc.	Devon: Iguana-Schichten

Bemerkung. Soeben finde ich in den Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt Nro. 6. 1887 von Herrn Prof. Neumayr ein Referat über *Dr. Waagens* Aufsatz betreffend die Salt-Range und *R. D. Oldhams* Aufsatz betreffend Australien, welche beide ich in meiner ersten Abhandlung angeführt habe.

Auf die Auseinandersetzungen des H. Referenten will ich nicht eingehen, und nur auf die Tabelle l. c. p. 159 hinweisen, welche weder mit den Mittheilungen des H. Dr. Waagen noch mit jenen des Herrn Oldham übereinstimmt.

Die Parallelisierung, die Dr. Waagen auf Seite 34—35 (l. c.) vorgeschlagen, ist anders und zwar: Für die Talchir und Karharbáris (welche letztere Neumayr unberücksichtigt lässt) Alter der Kohlenformation (coalmeasures = Oberkarbon); für die Damuda wahrscheinlich Perm, und für die Panchet u. Rájmahal = Trias, und daher nicht *Karbon* für die Damuda, und *Perm* für die Panchets, wie Neumayer angiebt.

(Übrigens lässt sich die Panchetgruppe von den Damudaschichten nicht trennen und bilden beide ein ganzes, während die Rájmahálgruppe in das Ober-Gondwána gehört.)

Die Wianamatta- und Hawkesburyschichten sind wohl auch theilweise mit den Panchets zu parallelisieren, sind aber nicht *permisch*, sondern nach allen neueren Beobachtungen *triasisch*. Prof. Neumayr kann sich davon in der in meiner Abhandlung gegebenen neueren Literatur überzeugen — ebenso würde sich eine Einsicht in das 4. Heft. Vol. I. (2d Series) der Proceedings of the Linnean Society of N.-S.-Wales 1887 empfehlen.

Die Gliederung der Karooformation und ihre Stellung habe ich auch hinreichend besprochen. Hier will ich nur noch erwähnen, dass die Carbonbildungen in Südafrika, unter dem Ekkaconglomerat *höher* sind, als die Carbonbildungen in Australien mit *Lepidodendron*, da diese nebenbei auch *Rhacopteris, Calam. radiatus* enthalten, während jene in Afrika gewöhnliche Kohlenpflanzen enthalten. Die von mir hier vorgeschlagene Tabelle entspricht daher allen Verhältnissen wohl am nächsten.

35.

Bicosoeca vacillans nov. spec.

Ze studií o mikroskopické fauně vod pražských

předložil **Antonín Štolc** dne 14. října 1887.

(*S 1 tab.*)

Práce tato považována budiž za úryvek z mých studií o mikroskopické fauně vod pražských. Snažil jsem se řešiti v ní některé otázky morfologie jistých zajímavých flagellatů se týkající, jednak však ukázati jsem chtěl na přístupnosť u nás doma materialu vědeckého, pokud studia nejnižších forem zvířecích se dotýče, studia to zajisté vzhledem ku nynějšímu stanovisku vědy naší nade vše žádoucího.

Vody pražské a okolní jsou na faunu flagellatů nad míru bohaty i rozmanity. Z vod těchto čerpán byl ponejvíce material ku monumentalnímu dílu zesnulého badatele *Fr. Steina*, i jest žádoucno, aby pole u nás s takým úspěchem pěstované nenecháváno bylo na dále ladem. Jest to i proto důležito, že v době současné obrací se i na pole toto zájem zdravotní, vyšetřující otázku jakosti vody i se strany organismů ji obývajících. Ovšem studium organismů vod pražských zdárně před několika lety započaté*) vyžaduje, aby s úspěchem i dále prováděno býti mohlo, nejen dostatečného času a intensivní energie se strany badatele, nýbrž i jistých obětí hmotných, jimž podvoliti se bylo by pro příslušné kruhy v zájmu vědy i stanoviska praktického zvláště čestné a záslužné.

Bicosoeca vacillans nov. spec.**) pozorována byla ode mne poprvé v kašně s vodou říčnou na české polytechnice a to na jaře roku tohoto.

Sledoval jsem tuto novou, dosud nepozorovanou specii po několik týdnů, až podařilo se mi zjistiti ji v říčné vodě vltavské vůbec a později i ve vodě z Berounky. Jest tudíž velice pravděpodobno, že rozšířena bude i v ostatních říčních vodách českých. Že zrakům pozorovatelů dosud uniknouti mohla, vysvětluji z té okolnosti, že při povrchnějším pozorování snadno dá se zaměniti s jedinou dosud známou sladkovodní specií rodu *Bicosoeca*, *B. lacustris* J.-Clk., kteráž v Evropě i v Americe byla pozorována a také u nás hojně, ku př. v okolí pražském v ramenu vltavském u Troje a v rybníku Kejském se vyskytuje.

Bicosoeca vacillans jest pro oko mikroskopika zjevem velice úhledným i zajímavým, těžce však slabým zvětšením pro nepatrnou velikosť svou přístupným. Teprve za silného zvětšení možno pozorovati pod krycím sklíčkem na vláknech řas neb vláknitých bakteriích (Cladothrix) tenkou stopečkou přitisklé pohárky, v nichž malé zvířátko vězí, které ozbrojeno jsouc značně dlouhým bičíkem, v neurčitých přestávkách při houpavém pohybu buď na dně pohárku, buď při ústí jeho se ocituje, při čemž dlouhý bičík střídavě v přeúhlednou spiralku se smršťuje a zase narovnává, aby rychlou rotací mikroskopický vír přivodil a potravu k přední části těla naháněl. Tako-

---

*) *Vejdovský*, Živočišné organismy studničných vod v Praze. Praha, 1882.

**) *Stein* (*Der Organismus der Infusionsthiere*, 1878) opravuje rodové jmeno *Bicosoeca* správnější etymologickou formou *Bikoeca*, však *Saville Kent* a *Bütschli* přidržují se jmena, stanovitelem rodu tohoto, James-Clarkem utvořeného, tudíž jest se mi říditi většinou.

výchto pohárků s nepatrným flagellatem uvnitř vězícím nalezáme na jmenovaných vláknech vždy větší počet, neboť vyskytuje se *B. vacillans* společensky jako většina příbuzných jiných flagellatů.

1. Všeobecná ústrojnosť tílka.

Bicosoeca vacillans nov. spec. jest malý flagellat, obyčejně 0·006 až 0·008 mm. dl., vězící ve zvláštní pohárovité schránce (fig. 1. *sch*), kteráž délkou svou více než dvakráte tílko samé přesahuje a na basi své delší stopečkou (fig. 1. *s*) k podkladu nějakému připevněna jest. Tílko samo jest podoby ovalní, ve spodní části své poněkud, ač ne vždy, užší než v části hoření. Jest pak v jistém smyslu bilateralní. Tato bilateralnosť pochodí od zvláštního pyskovitého výběžku (fig. 1. a násl. *p*), jenž jednostranně jsa pošinut, z přední části tělní vychází a ku předu směřuje. Blíže výběžku tohoto má vznik svůj dlouhý, délku tílka několikráte přesahující bičík (fig. 1. *b*), jenž obyčejně šikmo ku předu směřuje, na výběžku pak samém jest původ stopečky (fig. 1. *st*), která dolů směřuje a zde na vnitřní basi pohárku se upevňuje. Pyskovitý výběžek nazván byl *Steinem „peristom"*. Pozoroval jej u forem příbuzných i uvedl jej ve vztah s ústy, které mezi takovýmto výběžkem peristomialním a mezi basí bičíka se nalezají, jak souhlasná pozorování James-Clarka, Steina a Bütschli-ho potvrzují. Přítomností tohoto peristomu jest patrna bilateralnosť tílka, i možno považovati stranu s výběžkem za stranu břišní, stranu pak s bičíkem za hřbetní, jak poprvé Stein učinil. První naznačení tohoto peristomu nalezáme u rodu *Oikomonas* S. K., dále lze ho pak sledovati vedle rodu *Bicosoeca* u velice příbuzného rodu *Poteriodendron* Stein (*Stylobryon* S. K.), pak u všech zástupců skupiny *Dendromonadidae* Stein: *Dendromonas* Stein, *Cephalothamnium* Stein, *Cladonema* S. K., *Anthophysa* B. de Vinc., ovšem zde s tím rozdílem, že místo jeho nalezá se na straně hřbetní, jelikož dle Steina ústa na opáčné straně bičíka se nalezají. Pokud se účastenství tohoto peristomu na přijímání potravy vzhledem ku naší specii dotýče, vysvětliti hodlám v odstavcích dalších.

2. Bičík a stopečka.

Bičík (fig. 1. a násl. *b*), o němž již pověděno bylo, že délkou svou několikráte délku tílka přesahuje (dosahuje skoro dvojnásobné délky pohárovité schránky), jakož i že vznik svůj blíže pod peristomem má, jest velmi činným organem naší specie, jemuž přivádění potravy

k peristomu jest uloženo. Pokud se tlouštky tohoto bičíku dotýče, jest se mi shodovati s pozorováním, jaké nejprvé *James-Clark,* po něm *Bütschli* a nejnověji *C. Fisch**) činili. Jest totiž tlouštka tato po celé délce bičíku téměř stejna, pouze na konci jemněji se súžující, tudíž taková, jak to nyní u mnohých již flagellatů bylo pozorováno, ačkoliv starší autorové, zejmena i *Stein* bičík vždy jako k vrcholu značně se zúžující kreslili. Nicméně nelze popříti, že i takovéto bičíky u jistých flagellatů existují, jak Bütschli připouští a jak sám z některých svých pozorování uvésti mohu, tak abych příklad nějaký uvedl, u zajímavého rodu *Urceolus* Merešk. (*Phialonema* St.), kde mohutný bičík patrně jest tlustší na basi než-li na vrcholu. Pokud se plasmatické povahy bičíka dotýče, jest tato tuhá, průsvitná, nesnadno sbarvení nějaké jakoukoliv methodou přijímající, což ovšem z původu bičíka jakožto prodlouženiny obvodní ectoplasmatické vrstvy tílka vysvítá. Jakousi strukturu bičíka na příčné rýhované svaly upomínající, nemohl jsem až na jakési jemné, největšími zvětšeními teprve pozorované, vždy však snadno omylné zrnéčkování ve případě žádném patrně vystihnouti. Takovouto strukturu bičíku, ukazující širší partie tmavé a užší světlé uvádí Künstler,**) jehož však objevy na poli morfologie flagellatů od mnohých osvědčených zoologů horlivě jsou popírány. Také *C. Fisch* uvádí u rodu *Chilomonas* něco podobného. Vzhledem ku pravidelnému a velice intensivnímu smršťování, jaké bičík u *Bicosoeca vacillans* vykonává, měla by uvedená struktura zvláště zde býti patrnou.

Fysiologická činnosť bičíku v rotaci a smršťování se jevící jest pro pozorovatele velice zajímavou. Rozvinutý bičík, je-li zvíře v klidu, vykonává rychlý, téměř zraku unikající pohyb rotací, patrný podle částeček potravních, obyčejně rozličných to kokků, které ve víru bičíkem spůsobeném se ocitly a rychle podél bičíku dolů k peristomu se pohybují; jakmile však zvíře z klidu spůsobem nějakým vyrušeno bylo, shoupne se ihned ke dnu pohárovité schránky, současně pak s pohybem tím smrští se i bičík, jenž nyní ve přeúhlednou šroubovou spiralku, obyčejně čtyry pravidelné otočky jevící se svinuje (fig. 2. *b*). Ustává-li příčina vyrušení, vyhupuje se opět tílko k ústí schránky, při čemž současně rozvinuje se i bičík, kteréžto rozvinování vždy od base bičíku a nikoliv od vrcholu za-

---

*) *C. Fisch, Untersuchungen über einige Flagellaten und verwandte Organismen.* Z. f. w. Z. 1885, 42. sv.

**) *Künstler, J., Contribution à l'étude des Flagellés.* Bullet. soc. zool. de France 1882.

počíná (fig. 12). Dodati ještě sluší, že u *Bicosoeca lacustris* J. C. podobné svinování bičíku (fig. 3. *b*) nikdy tak pravidelně se nekoná, čehož bezpochyby nahoře súžená a tudíž volnějšímu pohybu překážející schránka příčinou jest.

Pokud se stopečky (fig. 1. a násl. *st*) („*contractile ligament or peduncle*“ u Saville Kenta), její povahy a funkce dotýče, točil se kol ní hlavní téměř můj interes. Mínění o ní jsou u *Steina*, *Bütschli-ho* a *Saville Kenta* souhlasná, podivno však, že toliko první pozorovatel rodu Bicosoeca, *James-Clark*, jemuž za několik již výtečných pozorování na poli morfologie flagellatů děkujeme, naznačil jedině správný význam této stopečky, ačkoliv *Saville Kent* energicky náhledu jeho odporuje. Praví Saville Kent v díle svém*): „The homologue of a secondary flagellum has been supposed by Professor Clark to exist in *B. lacustris* in the posterior eccentrically developed contractile ligament which fixes the animalcule to the bottom of its lorica, and which in such case he maintains favours the interpretation of *Bicosoeca* as a thecated *Heteromita* or *Anisonema* permanently affixed in its sheath by the trailing or gubernaculate flagellum. That *Bicosoeca* originates from a motile Heteromitous zooid is shown by the author in the following descriptions of *B. lacustris* and *B. pocillum;* but the accompanying demonstration of the existence of two vibratile flagella, in addition to the contractile ligament, during the more normal sedentary conditions of these species, entirely negatives Professor Clark's hypothesis. In *Bicosoeca pocillum*, more especially, the primary origin of the contractile pedicle as an altogether independent tail-like prolongation of the posterior region is clearly manifested.“

Pokud pozorování mých v případu tomto se dotýče, mohl jsem se přesvědčiti o následujícím:

Stopečka, kterou tílko flagellata ku vnitřní basi pohárku se připojuje, vzniká na peristomu, směřuje spočátku šikmo nahoru, načež se obrací a směrem svislým dolů ku basi pohárku směřuje, načež tuto se upevňuje. Jedině tímto spůsobem upevnění možno si vysvětliti houpavý pohyb zvířete, jímž může se dolů ku basi a zase nahoru ku ústí pohárku pohybovati. Dlužno dodati, že u *B. lacustris* J. C. tytéž poměry jsem shledal, i možno právem souditi, že totéž upevnění pružné stopečky u všech druhů rodu Bicosoeca místa má, tudíž i u ostatních Savillem Kentem popsaných druhů mořských. Na základě skutečných pozorování potvrzuji tudíž domněnku James-Clarka, čímž

*) *A Manual of the Infusoria.* Volume I., pag. 274—275.

ovšem nutno bude homologon této stopečky hledati jinde než dle náhledu Saville Kentova. Stopečku tuto nelze srovnati s připevňovací a ze zadu tílka vybíhající stopečkou četných flagellatů z rodů *Oikomonas* S. K., *Physomonas* S. K., *Amphimonas* Duj., *Spumella* Cienk. atd. nýbrž se vlečným, na zad tílka směřujícím bičíkem flagellatů skupiny *Bodonina* Bütschli a *Anisonemina* Kent. Zvláště případným jeví se býti srovnání se skupinou předcházející, jejíž tvary pomocí téhož vlečného bičíku se upevňují a jinak organisací svou rodu *Bicosoeca* se přibližují, kdežto tvary skupiny *Anisonemina* tím, že mají jícen a jinak i poněkud vyšší organisaci, značněji již od přirovnání se odchylují. O jednom ještě sporném udání zbývá na konci tohoto odstavce se šířiti. *Saville Kent* popisuje u všech jemu známých druhů rodu *Bicosoeca* vedle hlavního bičíku ještě bičík vedlejší, mnohem menší prvního, však *Bütschli*, odvolávaje se na pozorování jednak vlastní, jednak na udání *James-Clarka* a *Steina*, rozhodně existenci jeho popírá. Z toho, co o místu vzniku stopečky a jejím počátečném průběhu řečeno bylo, možno posouditi, že právě tato počátečná část stopečky přehlednutím snadno za jakýsi druhý bičík považována býti může. Jeť právě druhá část stopečky tím nesnadno viditelná, že neleží v téže rovině s první, pak i peristom často tu vadí, což obé značně ku možnému omylu přispívá.

3. Pohárkovitá schránka.

Jak již v předešlém několikráte zmíněno bylo, vězí tílko popisované formy ve zvláštní schránce (fig. 1. a násl., *sch*). Schránku tuto mají i ostatní známé druhy rodu *Bicosoeca*, *Saville Kent* přikládá pak tvarům těchto schránek důležitý znak specifický. Pokud se schránky druhu našeho dotýče, liší se tvarem svým od ostatních dosti význačně Jednoosý tvar její podobá se pohárku, jenž při otevřeném ústí svém jest nejširší, dolů pak k basi své nenáhle se súžuje, načež špičatěji zakončuje a v malou stopečku (fig. 1. a násl. *s*) vybíhá, kterouž k podkladu nějakému (řase, vláknité bakterii atd.) se připevňuje. Liší se tudíž schránka tato značně od tvaru schránky (fig. 4. *sch*) druhu *Bicosoeca lacustris* J. C., u něhož jest dole zaokrouhlena, nahoře pak užší a těsně k tílku přilehající, kdež i, když flagellat na dno se byl shoupl, zvláštním elastickým spůsobem se uzavírá, jak fig. 3. *sch* v přiložené tabulce naznačuje. Pokud se struktury pohárkovité schránky dotýče, jest homogenní, vzhledu chitinovitého, průhledná a nikdy nesbarvená. Ostatně lze ji plným právem považovati za stuhlý výpotek

ectoplasmatické vrstvy tílka, což platí o podobných schránkovitých výtvorech příbuzných rodů *Poteriodendron* Stein, *Hedraeophysa* S. K., pak rodů *Epipyxis* Ehrb., *Dinobryon* Ehrb., *Diplomita* S. K., *Chrysopyxis* St., *Ascoglena* St. atd., což pak i dokazuje dále schránka *James-Clarkova* rodu *Codonoeca*, jejíž polorosolovitá povaha přímo k rosolovitému obalu zajímavé skupiny *Spongomonadina* Stein ukazuje.

4. Plasmatická povaha tílka.

Tílko formy naší pro přílišnou svou nepatrnost nehodí se obzvláště ku specielnímu studiu plasmatické povahy. Nicméně lze i tu aspoň odjinud známé věci jednak zjistiti, jednak i méně známější potvrditi. Protoplasma tílka jeví především časť vnější (obvodní) č. ectoplasmatickou a časť vnitřní, jemuž v užším smyslu název cytoplasma dán býti může. Časť ectoplasmatická patrna jest jako tenká, hyalinní vrstva celý obvod tílka objímající a zvláště na peristomu u větší masse vystupující. Jest tužší a hustší než-li časť cytoplasmatická, vzdoruje ve značné míře kyselinám i zásadám, jest pak slabě jen sbarvitelna, nejznačněji zelení methylovou, v kterémžto případě pozorování mé udání *C. Fischovo* potvrzuje. Ve vrstvě této, která zvláště na peristomu značněji jest vytvořena, sluší hledati také jistou elastičnosť tílka jevící se zvláště při houpavých jeho pohybech. Z přesného stanoviska cytologického lze pak vrstvu ectoplasmatickou považovati za blánu obvodní, uzavírající vlastní obsah plasmatický (cytoplasma), od něhož nicméně určitěji oddělitelna není.

Pokudž se cytoplasma dotýče, lze především povahu jeho naznačiti jakožto jemně zrnitou. Sbarvením dají se dvě důležité součástky jeho dobře pozorovati: silně sbarvená plasmatická zrnéčka č. microsomata a nositel jejich, méně sbarvená, tekutá, hyalinní časť plasmatická č. enchylema. Tak zv. reticulum těžko ovšem pro nepatrnosť předmětu pozorovati, že však i tuto existuje, to vzhledem k výtečným prácem francouzského badatele *Carnoy**) a badatelů jiných na poli cytologie nelze s důrazem nějakým popírati. Za vtroušeniny v cytoplasmu se nalezající nutno považovati především tělíska potravní, jimiž zde výhradně jsou kokková stadia různých ve vodě žijících bakterií, dále pak zvláštní okrouhlá, lesklá tělesa (fig. 1. a násl. *v*), o jichž však bližší podstatě se přesvědčiti nijak se mi nepodařilo.

---

*) *J. B. Carnoy, La biologie cellulaire,* Lierre 1884.

5. Ústní vakuola a vztah její ku peristomu.

Saville Kent ve veliké monografii své označuje za nejnižší flagellaty skupinu *Pantostomata*, jejíž tvary nemají vlastních úst přijímajíce potravu na libovolném místě těla („Oral or inceptive area distributed over the entire cuticular surface“). Pokud odůvodněno jest klásti do skupiny této tvary združené v menší skupinu, Flagellata-Pantostomata, nelze mi všeobecně rozhodovati, ač protivné důvody, kteréž *Bütschli* uvádí, opíraje se o pozorování svá i zejména *Cienkowského*, zdají se býti značně přesvědčující. Vzhledem však k rodu *Bicosoeca* S. Kentem rovněž do uvedené menší skupiny kladenému jest se mi náhledu S. Kentovu opírati.

Bicosoeca vacillans nemá jako mnozí nižší flagellati žadného otvoru ústního, má však místo ústní, kde pravidelně přijímání potravy se děje. *Bütschli* udává místo ústní u *Bicosoeca lacustris* J. C. mezi basí bičíku a mezi peristomem, dle pozorování mých jest však místo toto správněji hledati na peristomu samém. Na peristomu děje se tudíž přijímání potravy a to způsobem morphologicky zajímavým, totiž tak zv. *ústní vakuolou* (fig. 10. a 11. *v*). Způsob tento pozoroval poprve u nišších flagalletů *Cienkowski*, po něm *Bütschli,* pak *S. Kent* a nověji *C. Fisch.* Dle pozorování mých přijímá *Bicosoeca vacillans* potravu následovně: Malý kokkus (fig. 10. a 11. *k*), který ocitl se na blízku rotujícího bičíku, stržen jest vírem i blíží se podél bičíku až ku basi jeho, odtud však se obrací i ubírá se podél obvodu tílka až ku peristomu, jakmile se však naproti tomuto byl octl, v okamžení tom vypne se z peristomu malá vakuola (fig. 10. a 11. *v*), jež kokkus obemkne a v dutině své pochová. Tím ocitnul se kokkus uvnitř těla zvířete, dalším pak úkolem vakuoly jest dopraviti kokkus dále do tílka, kdež pak v cytoplasmu proces zažívání se vykonává. Takovouto ústní vakuolu při všech případech vždy toliko na peristomu jsem pozoroval, nikdy na jiné části tílka, mám tudíž za to, že oproti náhledu S. Kentově aspoň u rodu Bicosoeca jednotné místo ústní jest dokázáno.

Na konec odstavce tohoto podobá se mi položiti poznámku o místu vyvrhovacím č. řitním, poněvadž v úzkém jest vztahu s peristomem. Otázka týkající se místa řitního u flagellatů navzdor četným již pozorováním *Steina*, *Bütschliho*, *S. Kenta*, *J. Clarka, Blochmanna* a j. není dosud tak platně rozřešena, aby jisté pochybnosti ku př. o určité lokalisaci místa vyvrhovacího nezanechávala. Obecně udává se místo řitní na zadním konci těla, jak k. př. *Stein* u většího počtu

flagellatů udává. Nicméně jsou případy, které z tohoto pravidla se vylučují, což platí také o rodu *Bicosoeca.*

Tak *James-Clark* udává pro *Bicosoeca lacustris* J. C. místo řitní Bütschlimu dosti podivné, totiž na samém peristomu. Pokud se pozorování mých u *B. vacillans* dotýče, mohu udání J. Clarkova plně potvrditi. Viděl jsem skutečně exkrementy vyvrhovati peristomem i nezdá se mi případ tento tak odchylným, zvláště když pozorován byl podobný i u jiné formy flagellatů, totiž *Blochmannem*)* u *Oxyrrhis marina* Duj.

6. Kontraktilni vakuola.

James-Clark, Stein a *Bütschli* udávají polohu kontraktilní vakuoly u *Bicosoeca lacustris* v zadní části těla. Pozorování toto mohu u *B. vacillans* potvrditi. Kontraktilní vakuola (fig. 1. a násl. *cv)* nalezá se tu vzadu na konci těla, jsouc těsně pod obvodní ectoplasmatickou vrstvou umístěna a majíc polohu vždy stálou. Tato zadní poloha kontraktilní vakuoly jest u flagellatů méně obyčejnou, známa jsouc ještě ku př. u skupiny *Chrysomonadina*, vždy však jsouc řidší než-li poloha přední neb střední. Dlužno pak ještě doložiti, že *S. Kent* uvádí u *B lacustris* J. C. nikoliv jednu kontraktilní vakuolu, nýbrž dvě až tři, takovýto případ nutno však za výminečný považovati, což rovněž platí o jednom případu mnou pozorovaném, kdež u *B. vacillans* shledal jsem na místě jedné dvě menší vakuoly.

Kontrakce vakuoly děje se pravidelně a dosti rychle; obyčejně napočítal jsem 10—12 vteřin, po nichž vždy jedna kontrakce následovala, což úplně souhlasí s pozorováním *J. Clarkovým*, jenž kontrakci vakuoly u *B. lacustris* za minutu 5—6kráte udává. Pokud se vznikání nové vakuoly po systole dotýče, nemohl jsem pozorovati, že by se tak dělo splynutím většího počtu menších vakuol, jak souhlasné zprávy *Cienkowského, Steina, Bütschliho* a nověji ku př. *Klebsa*)* u jistých flagellatů udávají. Pozoroval jsem pouze proužkovitou, prohnutě splošenou vakuolu, kteráž později na eliptickou neb okrouhlou se doplnila, čím vzrůst její byl dovršen, načež kontrakce nastala. Vzhledem ku fysiologické funkci kontraktilní vakuoly nelze mi něčím novým přispěti. Náhled o funkci kontraktilní vakuoly sluší dosud považovati za sporný, neboť i exkreční i respirační činnosť kontraktilní vakuoly

---

*) *G. Klebs.* Ueber die Organisation einiger Flagellatengruppen und ihre Beziehungen zu Algen und Infusorien. Untersuchungen aus dem botanischen Instit. zu Tübingen I. 1883.

lze stejně silnými důvody dokládati, ačkoliv v době nejnovější pro náhled druhý značnější náklonnosť se ukazuje.

7. Jádro.

Jádro u *Bicosoeca vacillans* za příznivých okolností pozorované objeví se nám dosti zřetelně jako kulovité těleso zaujímající v tílku nikoliv polohu střední, nýbrž poněkud ku straně jedné pošinutou (fig. 1. a násl. *j*). Podoba i povaha jeho jest taková, jako u většiny flagellatů pracemi zejména *Steina*, *Bütschliho* a *S. Kenta* pozorována byla. Tak jádro u formy naší jeví především jemnou obvodní blanku uzavírající jasný obsah, v němž opět veliké kulovité jadérko vězí. Pokud blány jaderné se týče, nutno ji z příčin mnohých za jádru vlastní považovati a nikoliv za zvláštní vrstvu vůkolního, jádro obklopujícího plasma, jak nověji *Strasburger**) u jader vůbec předpokládá. Dokazují tak zejména rozsáhlé cytologické práce, jež nověji *Carnoy***) podává, pak zvláště i některé studie o jádře protoorganismů pojednávající, nejnověji *Grubera****) a *Fische*†), s jejichž pozorováním ve příčině této jest se mi úplně shodovati. Jasná zona mezi blanou jadernou a jadérkem se nalézající jest u *B. vacillans* velice nepatrná, zvětšeným jadérkem značně stísněna, tak že nepodařilo se mi tuto konstatovati reticulární strukturu, u jader téměř všeobecně, u jader pak flagellatů od *Bütschli-ho (Monas vivipara)*, *Klebsa (Euglenina)* a nověji *C. Fische (Codosiga)* více neb méně zřetelně pozorovanou. Jadérko (nucleolus) jest v *B. vacillans*, jak pověděno již, značně zvětšeno, tak že snadno za jádro samo omylem považováno býti může.

Vzhledem ku povaze tohoto jadérka lze považovati je ve smyslu *Carnoyově*††) za *jadérko plasmatické*, jež postrádá nucleinu a jehož struktura obyčejné reticulum a enchylema ukazuje. Takovéto jadérko vyskytuje se u protoorganismů vůbec i lze je proto za typické pro tuto skupinu živočišnou považovati. U formy naší jest struktura jadérka dosti nesnadno vyšetřitelna, nicméně na zvláště příznivých ob-

---

*) *Strasburger.* Die Kontroversen der indirekten Kerntheilung 1883.

**) *J. B. Carnoy,* La biologie cellulaire 1884.

***) *Gruber.* 1. Ueber Kerntheilungsvorgänge bei Protozoen. Z. f. w. Z. 1883.
2. Ueber Kern und Kerntheilung bei den Protozoen. Z. f. w. Z. 1884. Sv. 40.
3. Studien über Amoeben. Z. f. w. Z. 1885. Sv. 41.

†) *C. Fisch.* Untersuchungen über einige Flagellaten u. verwandte Organismen. Z. f. w. Z. 1885. Sv. 42.

††) *J. B. Carnoy,* La biologie cellulaire 1884, pag. 248.

jektech jest dosti patrnou jemně uzlinkatá, nezřetelně síťkovitá povaha jeho, která zvláště sbarvením jest viditelnější. Podrobnější detaily vedle uvedených nemohl jsem více na jádru vystihnouti. Jest předmět příliš nepatrným a tudíž málo zkoumání příznivým, než aby na něm aspoň značnější část otázek vyzkoušeti se dala, jakéž nyní kolem tak důležitého předmětu, jakým jest povaha jádra a význam jeho, všeobecně se točí.

Bohužel nepodařilo se mi sledovati úplný průběh dělení jádra, jemuž v době nynější tak všestranná pozornosť se věnuje; pokud jsem konečnou fasi jeho pozorovati mohl, pověděno budiž v odstavci následujícím.

8. Množení se dělením.

Saville Kent udává u rodu *Bicosoeca* dvojí způsob množení. Předně množení se *dělením příčným*, což v souhlasu se *Steinem* pozoroval, pak množení se tak zv. *sporulací*, uváděnou jinak S. Kentem u různých flagellatů a hlavně v tom spočívající, že zvíře se encystuje, načež obsah jeho na množství sporů se rozpadá a v obrvené zárodky proměňuje, kteréž cystu opouštějí, aby dalším růstem v dospělá stadia se proměnily. Specielně u *Bicosoeca lacustris* J. C. předpokládá S. Kent, že cysta vzniká následkem kopulace dělením povstalých a volně ve vodě plovoucích individuí buď mezi sebou neb s některým již usedlým zvířetem.

Byl jsem šťastným, že podařilo se mi pozorovati prvý z uvedených způsobů množení, ačkoliv pak unikla mi zvláště vzhledem ku dělení jádra důležitá fase počáteční, nicméně sledovati jsem mohl stadia další až k úplnému oddělení a opětnému se usazení nového individua, čímž celkový obraz tohoto způsobu množení dosti podrobně vystopován býti mohl.

Stav, v jakémž poprvé zastihl jsem příčně se dělící individuum (fig. 5.) byl následující:

Dělením vznikající nový jednotník značně již byl oddělen od mateřského, ve svislé ose *nad ním* se nalézajícího jednotníka, s nímž toliko úzkým proužkem plasmatickým byl spojen. U mladého jednotníka vyvinut byl již bičík (*b*), částečně svinutý, pak kontraktilní vakuola (*cv*) a ona záhadná, okrouhlá tělesa (*v*), o nichž v odstavci o plasmatické povaze tílka pojednávajícím zmínka učiněna byla. Obě jádra (*j*) z mateřského jádra dělením povstalá byla již úplně od sebe oddělena. Jemně uzlinkatý obsah jejich, nejevící kolem sebe žádné jasné zony obvodní dal mně tušiti, že před sebou mám stadium

dělení jaderného, jakéž C. Fisch u *Codosiga Botritis* (Z. f. w. Z., 1885, sv. 42. tab. III., fig. 65. *g*) kreslí, stadium to, jemuž vláknité, paralelní spořádání elementů chromatinových předcházelo a jemuž následovati má shloučení se jednak těchto elementů v nucleolus, jedna objevení se jasné zony obvodní.

V další pozorované fasi (fig. 6.) ocitovalo se mladé individuum těsně pod mateřským i mělo tytéž předem již uvedené součástky, k nimž však přibyla nová v podobě stopečky (*st*), z přídy tílka vynikající a dolu směřující, jinak pak úplně bičíku se podobající. V následující fasi (fig. 7.) ocitl se úplně již oddělený nový jednotník po boku starého i chystal se opustiti schránku, což v době nejbližší se stalo. Rychlé víření, jež nyní takto uvolněný jednotník (fig. 8.) ve vodě prováděl, netrvalo dlouho, nýbrž již po několika minutách spatřil jsem jej stopečkou (*st*) již upevněného na vláknu řasy. Takto upevněn zmítal sebou nový jednotník neklidně, podobaje se v pohybech těchto úplně flagellatům z rodu *Bodo*, když vlečným bičíkem byli se někde upevnili. Při tom smršťovala se zadní část tílka energicky, což zvláště nastalo, když zmítavé pohyby ustávaly, i domníval jsem se, že svědkem budu nade vše zajímavého vylučování pohárkovité schránky, čehož však bohužel jsem se nedočkal.

Dodati toliko ještě mohu, že v poslední této fasi pozorování mého měl nový jednotník málo dosud vytvořený peristom *(p)*, v podobě nepatrného hrbolku se objevující, z něhož stopečka přímo dolů směřovala, kolem jádra *(j)* však objevila již se úzká, jasná obvodní zona.

9. O soustavném a příbuzenském postavení rodu Bicosoeca.

Na konec budiž ještě dovoleno uvésti několik poznámek o soustavných a příbuzenských vztazích rodu *Bicosoeca*. Stanovitelem rodu *Bicosoeca* jest *James-Clark* (1867), jenž téhož rodu dvě specie uvádí, jednu sladkovodní (*B. lacustris)* a jednu mořskou (*B. gracillipes*). Tvůrcem čeledi *Bikoecina* jest *Stein*, jenž shrnuje v ní vedle rodu *Bicosoeca* ještě rod *Poteriodendron* (Stein 1878). *Saville Kent* ve veliké monografii své uvádí čeleď *Bikoecidae* Stein jakožto šestou v řádě *Flagellata-Pantostomata* i klade do této rody: *Hedraeophysa* S. K. (mořský), *Bicosoeca* J. C., *Stylobryon* De Fromentel (*Poteriodendron* St.). K rodu *Bicosoeca* uvádí pak S. Kent vedle obou druhů již jmenovaných ještě tři, vesměs mořské: *B. tenuis* S. K., *B. pocillum* S. K., *B. curvipes* S. K. *Bütschli* konečně přiřaďuje Steinovu čeleď *Bikoecina*

jakožto čtvrtou v podřádu *Monadina* Bütschli i řadí k ní rody *Bicosoeca* J. C. a *Poteriodendron* Stein. Rod *Hedraeophysa* S. Kent jeví se mu býti pochybným. Srovná-li se nyní toto systematické postavení rodu *Bicosoeca* s některými výsledky z práce této plynoucími, nutno bude uchýliti se vzhledem k soustavě Bütschliho ku jistým změnám.

Tak potvrzením domněnky James-Clarkovy, že stopečka rodu *Bicosoeca* jest homologon vlečného bičíku rodu *Bodo* (*Heteromita* S. K.), objeví se tím úzká příbuznosť rodu tohoto s rodem *Bicosoeca*, s nímž pak společně do téže vyšší skupiny kladen býti musí.

Vezme-li se pak za základ soustava *Bütschliho*, který čeledi *Bodonina* Bütschli (*Heteromitidae* S. K.) a *Anisonemina* S. K. do společného podřádu *Heteromastigoda* klade, nutno bude sem klásti na základě předešlého i čeleď *Bikoecina* Stein. Diagnosy rodu *Bicosoeca* a obou nyní známých druhů sladkovodních budou pak následující:

Bicosoeca James-Clark 1867.

Flagellat ve zvláštní schránce bydlící, s tílkem oválním, jež na přídě v jednostranný pyskovitý výběžek, t. zv. peristom jest protaženo. Bičík několikráte délkou svou tílko přesahující vzniká blíže peristomu, na témže peristomu vzniká stopečka, kterouž tílko ku basi schránky jest připevněno. Místo ústní nalézá se na peristomu. Kontraktilní vakuola jest toliko jediná, na zadním konci těla umístěna, jádro ze středu poněkud jednostranně pošinuto. Rozmnožování děje se příčným dělením.

1. *B. lacustris* J. C.

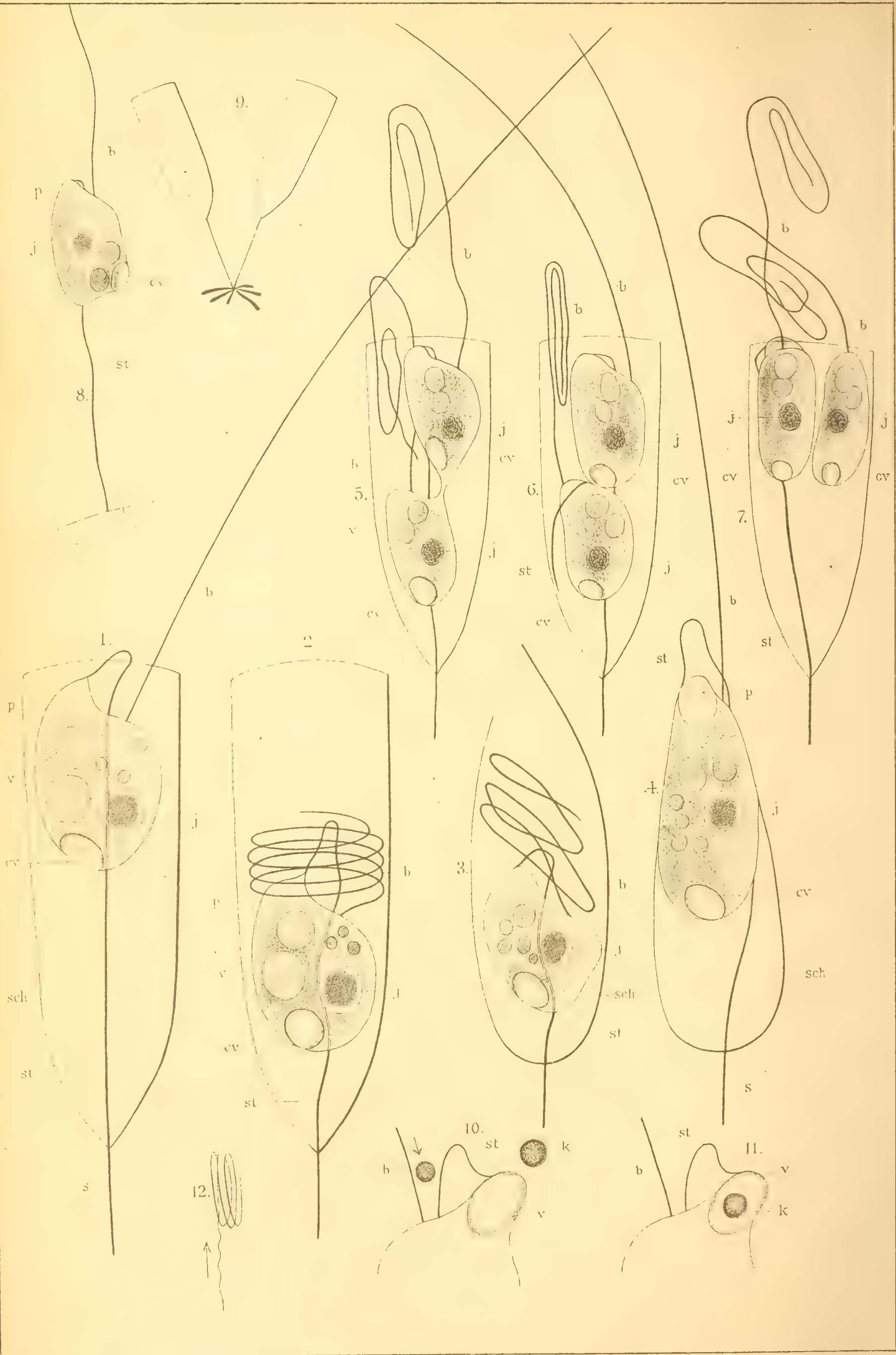
Tílko flagellata vězí ve schránce dole širší a zaokrouhlené, nahoře užší, těsně stěnami svými ku tílku přiléhající.

2. *B. vacillans* nov. spec.

Tílko flagellata vězí volně v pohárkovité schránce nahoře širší, dolu ponenáhlu se zúžující a ostřeji zakončující.

Literatura.

James-Clark, A. B., On the Spongiae Ciliatae as Infusoria Flagellata, or observations on the structure, animality an relationship of Leucosolenia botryoides Bow. Mem. of Boston soc. nat. hist. 1867. Vol. I. Též v Ann. a. mag. nat. hist. (IV.) I.



Lith Farský Pragae.

James-Clark, A. B., Note on the Infusoria Flagellata and the Spongiae ciliatae. Amer. Jour. Scient., 1871.

Saville Kent, Notes on Prof. James-Clark's Flagellate Infusoria, with description of new species.
Month. Mic. Journ., 1871.

Stein Fr., Der Organismus der Infusionsthiere III.
Der Organismus der Flagellaten oder Geisselinfusorien. I. Hälfte, Leipzig 1878.

Bütschli O., Beiträge zur Kenntniss der Flagellaten und verwandt. Organismen.
Z. f. w. Z. XXX. 1878.

Saville Kent, A Manual of Infusoria. London 1880—82.

Bütschli O., Protozoa (Bronn's Klassen u. Ordnungen des Thierreichs). I B., Leipzig u. Heidelberg 1883—5.

Vysvětlení tabulky.

sch, schránka pohárovitá.
s, její stopečka.
b, bičík.
st, stopečka.
p, peristom.
j, jádro.
cv, kontraktilní vakuola.
v, vtroušené těleso.

1. *Bicosoeca vacillans* nov. spec.; jednotník v poloze normální.
2. *Bicosoeca vacillans* nov. spec.; jednotník na dnu schránky shouplý.
3. *Bicosoeca lacustris* J. C.; jednotník shouplý ke dnu schránky.
4. *Bicosoeca lacustris* J. C.; jiný jednotník v poloze normální, zvláště příznivý ku pozorování stopečky *(st)*.
5. Stadium dělení příčného u *Bicosoeca vacillans* nov. spec.
6. Další stadium.
7. Další stadium.
8. Mladý jednotník od *Bicosoeca vacillans* nov. spec., právě stopečkou přisedlý.
9. Dvé pohárovitých schránek od *Bicosoeca vacillans* nov. spec. na společném podkladu.
10. a 11. Způsob přijímání potravy u *Bicosoeca vacillans* nov. spec.; *k.*, kokkus; *v.*, ústní vakuola z peristomu vypnutá.
12. Rozvinující se bičík od *Bicosoeca vacillans* nov. spec.

36.

Ueber einige neue Pflanzenformen der böhmischen Kreideformation.

Vorgelegt von Dr. **J. Velenovský** am 27. October 1887.

Mit 1 Tafel.

Frenelopsis bohemica sp. n.

Aus den Perucer Schieferthonschichten bei Lipenec waren längst riemenförmige, stellenweise scheinbar dichotomisch getheilte Pflanzenabdrücke bekannt, welche in den böhmischen Sammlungen unter der Bezeichnung *Chondrites* paradirten. Auch mir gelang es in den Lipenecer Schichten eine ganze Collection dieser Pflanzenform zusammenzubringen, was keine schwere Arbeit war, weil hier diese Pflanze nebst den unzähligen dicotylen Blättern und *Ceratostrobus*-Aestchen zu der gewöhnlichsten Erscheinung gehört und nicht selten ganze Schieferplatten massenhaft bedeckt. Bis jetzt machte ich von dieser Pflanze in meinen Publicationen über die Kreideflora keine Notiz, weil ich die Umstände, in welchen dieselbe regelmässig vorkommt, weiter beobachten und studiren wollte.

Die Ueberreste dieser Art bestehen aus langen, riemenartigen Bändern, welche zumeist parallel untereinander verlaufen und nur hie und da zu zweien in eine scheinbare Dichotomie sich verbinden. Auf stärkeren Exemplaren sind die Aestchen viel dicker und mehr verzweigt. Hier sieht man nun, dass sich aus der gemeinsamen starken und in gleichen Abständen gegliederten Mittelachse aus den einzelnen Gliedern seitliche Aeste abzweigen, welche noch einmal oder zweimal nach rechts und links Seitenästchen abgeben, so dass hier eine scheinbare Dichotomie entsteht. Die Seitenäste entspringen aus der Hauptachse regelmässig abwechselnd (zur rechten und linken Seite). Die letzten Zweige sind dann gerade, sehr lang und nicht mehr getheilt. Nur selten gelingt es eine unversehrte Spitze derselben zu finden, weil sie gewöhnlich beim Schieferspalten abgebrochen wird. Diese ist ein wenig am Ende verschmälert und ganz stumpf abgerundet. Bei einer näheren Untersuchung findet man, dass auch diese langen Endäste regelmässig in ziemlich weiten Abständen gegliedert sind.

Ein habituelles Bild dieser Abdrücke gibt uns in natürlicher Grösse die Fig. 1. unserer Tafel. Die Aeste mussten in frischem Zustande von einer festen und wahrscheinlich holzigen Consistenz sein, weil sie im Gesteine ziemlich tief und scharf abgedrückt sind und überall noch die stark verkohlte Holzsubstanz auf dem Abdrucke hinterlassen, welche zwar keine anatomische Structur wahrnehmen lässt, aber regelmässig mit einer wohl erhaltenen, papierartigen, braunen Epidermisschicht überzogen ist. Diese Epidermisschicht zeigt unter dem Mikroskope polygonale, sehr dickwandige Zellen, welche zwar in der Richtung der Aeste verlängert sind, aber keine deutlichen Reihen bilden und dabei auf der ganzen Astoberfläche von gleicher Art sind. Aus dieser Erscheinung können wir schliessen, dass diese Aeste im lebenden Zustande auf der Oberfläche glatt also nicht gestreift oder gerippt waren, obwohl sie überall auf den Abdrücken vier seichte Längsfurchen zeigen.

In der Epidermisschicht sind reichliche Spaltöffnungen zerstreut. Diese sind auch stellenweise in deutlichen Reihen gestellt, obwohl hier eine strenge Begrenzung in einzelnen Streifen oder Längslinien nicht stattfindet. Die Spaltöffnungen sind in der Epidermisschicht untersunken und durch vier rundliche, starkwandige Zellen, welche eine vierseitige Oeffnung bilden, gedeckt und unten aus zwei normalen, in matten Conturen hervortretenden Schliesszellen gebildet. Diese anatomischen Verhältnisse stellt uns Fig. 2. dar.

Auf den blossen Abdrücken und noch besser auf der verkohlten Holzsubstanz sind überall kleine schuppenförmige Bracteen deutlich zu sehen, die sich auf den verkohlten Aestchen sogar ablösen und abbrechen lassen. Die langen Endäste tragen auf einzelnen Gliedern nur zwei mit den nächsten deccussirte, kleine Schuppen. Auf den starken Aesten, von denen Seitenäste abgehen, sind auf den Gliedern immer vier Schuppen kennbar, von welchen die in der Fläche des Abdruckes liegenden grösser und die seitlichen kleiner sind. Aus der Achsel einer von den Seitenschuppen entspringt nun der Seitenzweig, welcher gleich am Grunde wieder zwei transversale Schuppen trägt. Zwischen den vier Schuppen auf den Hauptzweigen laufen die Längsfurchen herab. Diese Details sind auf der Abbildung Fig. 3. erklärt.

Aus allem, was hier über diese fraglichen Pflanzenreste gesagt wurde, geht nun hervor, dass der Lipenecer *Chondrites* wahrscheinlich einer Conifere aus der Verwandtschaft der Cupressineen angehört. In der jetzigen Pflanzenwelt finden wir zwar keine nahe verwandte Form,

recht ähnliche Typen sind aber aus der Kreideperiode von *Schenk* aus Mähren, von *Heer* aus Grönland und Portugal und von *Saporta* aus Frankreich beschrieben worden. *Schenk* zieht diese Coniferen unter dem Namen *Frenelopsis* zusammen und stellt sie in die Nähe der lebenden Gattung *Frenella*, obwohl die *Frenella* etwas verschiedene Verzweigung und Schuppenbildung besitzt. Unsere Conifere von Lipenec stimmt im Wesentlichen mit allen Arten der fossilen Gattung *Frenelopsis* (besonders was die Gliederung und die charakteristische Schuppenbildung betrifft) überein, nur die Verästelung, welche einer Dichotomie ähnelt und in lange einfache Endäste übergeht und die ziemlich langen Glieder der Aeste sind bedeutend von allen bis jetzt bekannten Arten verschieden, so dass hier gewiss eine neue Art vorliegt. Unsere anatomische Beschreibung der Epidermis weicht auch einigermassen von jener, welche *Zeiller* für seine Art angibt, ab.

Die Früchte der Gattung *Frenelopsis* sind bisher unbekannt und auch mir gelang es nicht eine deutliche Spur nach denselben zu finden, obwohl die *Frenelopsis bohemica* bei Lipenec ganze Haine bilden musste, wie man aus dem massenhaften Vorkommen in den dortigen Schieferthonschichten mit Recht schliessen kann.

Einen interessanten Umstand muss ich doch auf dieser Stelle erwähnen. Auf den Schieferplatten von Lipenec, welche von *Frenelopsis*-Zweigen durch und durch überfüllt sind, kann man regelmässig kleine Zäpfchen beobachten, welche in demselben Farbentone und demselben Erhaltungszustande wie die *Frenelopsis*-Zweige vom Gesteine abstechen. Zuweilen liegen sie in unzählbaren Stücken beisammen. Man kann sie vorsichtig vom Abdrucke ablösen und die einzelnen Schuppen leicht zählen und abbrechen. Die Form derselben ist rundlich oder ein wenig elliptisch; die Schuppen sind breit-eiförmig, stumpf abgerundet, gewölbt und nervenlos. Diese Schuppen sind immer paarweise decussirt und zwar am meisten in 4 Paaren. Unter dem Zäpfchen sieht man stets ein kleines Stielchen, auf dem aber gar keine Structur wahrzunehmen ist. Dieses Stielchen fehlt nie. Hinter den einzelnen Schuppen konnte ich leider nichts anderes als verkohlte formlose Substanz unterscheiden. Ein treues Bild dieser Zäpfchen ist bei Fig. 3. dargestellt.

Ich will zwar nicht behaupten, dass diese Zäpfchen gerade zu den *Frenelopsis*-Zweigen gehören, weil ich sie in Verbindung mit den letzteren nicht finden konnte und weil sie sammt den *Frenelopsis*-Zweigen zwischen anderen unzähligen Pflanzenresten liegen, welche etwa 40 verschiedene Arten repräsentiren, ein auffallender Zufall

ist es jedoch, dass in einer dünnen Schieferthonschicht bei Hloubětin nächst Prag nebst anderen Pflanzenabdrücken auch zahlreiche Aeste von *Frenelopsis bohemica* erschienen, welche wieder von den oben erwähnten Zäpfchen begleitet waren. Die übrigen Pflanzenabdrücke sind grösstentheils andere als bei Lipenec.

Die Möglichkeit, dass diese Zäpfchen den *Frenelopsis*-Zweigen gehören, wird noch dadurch wahrscheinlicher, dass ihre Schuppen gegenständig sind, was der Stellung der Bracteen auf den Aesten wohl entspricht.

Wenn nun auch die Möglichkeit der bereits aufgeführten Deutung unserer Zäpfchen zugelassen wird, ist noch die Frage zu beantworten, was für ein Gebilde sie sind. Sind sie vegetativen Ursprungs, sind es weibliche oder männliche Blüthenorgane oder sind es Früchte? Wir können sie botanisch nicht analysiren und daher darf man hier kein definitives Urtheil fällen.

Ich weise nur auf recht auffallende Aehnlichkeit der reifen, abfallenden Fruchtzäpfchen der *Ephedra*-Arten hin. Hier bleiben die Samen auch mit ihren Schuppen in Verbindung und die Schuppenform ist dieselbe. Bemerkenswerth ist der niemals fehlende Stiel unserer Zäpfchen, was auch lebhaft an die Früchte der *Ephedra* erinnert. *Ephedra* hat zwar glatte, nicht gefurchtete und ganz anders getheilte Aeste, die Zweigschuppen sind aber ziemlich ähnlich.

Spärliche Reste der *Frenelopsis bohemica* sammelte ich auch bei Vyšerovic und Jinonic (Vydovle).

Sequoia heterophylla Velen. (Die Gymnosp. Tafel XIII.).

In meinem Werke über die Gymnospermen der böhmischen Kreideformation wurde die *Sequoia heterophylla* von Mšeno beschrieben, wo diese Art ziemlich häufig ist, aber nur in sterilen Zweigfragmenten vorkommt. Im neuen Fundorte Cenomaner Pflanzen bei Hloubětín erscheint nun eine sehr ähnliche *Sequoia*-Art und zwar nicht nur in sehr zahlreichen, wohl erhaltenen, beblätterten Aestchen, sondern auch mit reifen Zäpfchen. Die Fig. 7. unserer Tafel stellt uns diese *Sequoia* in natürlicher Grösse dar. Am häufigsten sind nur einzelne Aestchen zu finden, welche zweireihig gestellte, flache, lineale, am Grunde verschmälerte, einnervige Blätter tragen. Die Achse der letzteren ist mit Blattpolstern besetzt, welchen die Blätter aufsitzen. Seltener erscheinen auf den Schieferplatten ganze Zweige, welche mit verlängerten Blattpolstern und kurzen, stumpfen, schuppenförmigen

Blättern besetzt sind. Diese schuppenförmigen Blätter übergehen auf den seitlichen Aestchen in die flachen, zweireihigen Blätter.

Die Aestchen stimmen in allen Merkmalen mit jenen von Mšeno überein, so dass sie gewiss zu derselben Art gehören.

Bei Hloubětín sind auch die Zapfen zwischen den abgebrochenen Aestchen unserer Sequoia nicht selten. Bis jetzt habe ich 12 Stücke gefunden, von welchen zwei noch in deutlicher Verbindung mit einem Aestchen stehen. Sie sind im Umrisse elliptisch, ziemlich klein (Fig. 8.), die Schuppen mit sehr kleinen, rhombischen, in der Mitte vertieften und mit einer Querfurche versehenen Schildchen. Im Schiefer sind sie bald geschlossen von der Oberfläche abgedrückt, so dass ihre Form und besonders die Schildchen gut hervortreten, bald sind sie geöffnet im Gesteine eingebettet, so dass sie sich beim Zerspalten regelmässig in der Mitte brechen, wobei wieder der verschmälerte untere Theil der Schuppe und die Zapfenachse zu sehen ist. In einem Falle fand ich das ganze Zäpfchen verkohlt, wobei die Schuppen ihre ehemalige Form und Lage noch behalten. Auf Grundlage dieses Exemplars mit Beihilfe der übrigen Stücke restaurirte ich unsere Abbildung Fig. 8.

Sequoia major sp. n.

In den bereits verflossenen Ferien besuchte ich die geologisch interessante Umgebung bei Kralup, um die Verhältnisse der Perucer Schichten zu den jüngeren Korycaner Schichten und zu den Carbonsandsteinen zu studiren. In den dortigen Perucer Sandsteinen sind zwar auch mehr oder weniger starke Schieferthonschichten eingebettet, doch trifft man nur selten auf einen Pflanzenabdruck. In einem Hohlwege bei Lobeč, welcher die Perucer Sandsteine in bedeutender Tiefe schneidet, entdeckte ich eine zwar sehr schwache aber höchst ausgiebige Schieferthonschicht mit den schönsten Pflanzenüberresten.

Zwischen den letzteren sind vor allem die Fruchtzapfen einer Sequoia bemerkenswerth. Sie erfüllen eine ganze Schicht und bedecken zuweilen ganze Schieferplatten. Auf den ersten Blick sehen wir nicht zusammenhängende Zapfen, sondern nur einzelne, sehr grosse, rhombische Abdrücke, welche von Schuppenschildchen herstammen. Erst bei näherer Untersuchung und bei vorsichtigem Zerspalten des Gesteines überzeugt man sich, dass hier ganze Zapfen vorliegen, welche sehr grosse, aber wenige Schuppen besitzen, beim Spalten aber auf der Schieferplatte entweder nur einzelne Schuppenabdrücke oder ein-

zelne Schuppen hinterlassen, indem der übrige Theil im Gesteine zu stecken bleibt. Nur in wenigen Fällen gelang es uns solche Exemplare herauszuarbeiten, auf denen der ganze Umriss des Zapfens und die Verbindung der einzelnen Schuppen in einer Achse noch deutlich ist. Ein solcher Zapfen ist bei Fig. 4 naturgetreu abgebildet. Die einzelnen Zapfentheile sind aber sehr schön erhalten, so dass man aus denselben leicht einen ganzen Zapfen in restaurirter Form zusammenstellen kann. (Fig. 5.)

Der Zapfen ist im Umrisse rundlich bis breit-elliptisch. Die Schuppen sind sehr gross und nur wenige in einem Zapfen. Das Schuppenschildchen ist gross, breit-quer-rhombisch, mit einer scharfen Querfurche und mit einer centralen Vertiefung, aus welcher ein kurzer Nabel hervortritt. Von der Querfurche und von dem Centralnabel laufen zum Rande hin strahlförmige Streifen und Narben auseinander. Der untere Schuppentheil ist sehr breit, zum Grunde keilförmig verschmälert und narbig längsgestreift.

Die Zapfen der lebenden *Sequoia gigantea* sind dem Lobečer Zapfen sehr ähnlich, nur sind sie mehr verlängert und aus mehreren Schuppen zusammengesetzt. Die Schuppenform ist aber dieselbe.

Von anderen *Sequoia*-Arten der böhmischen Kreide ist die *Sequoia major* weit verschieden. Aehnliche Formen beschreibt jedoch *Heer* aus der arctischen Kreideformation.

Welche Zweige sind aber mit diesen Zapfen zu verbinden? Neben den Zapfen in dem Kraluper Fundorte liegen zahlreiche Aeste von *Widdringtonia Reichii* und *Ceratostrobus sequoiaephyllus*, welcher letzterer noch einen schönen reifen Zapfen trägt. Andere Coniferen kommen hier nicht vor. Die Fruchtzapfen der *Widdringtonia Reichii* kennen wir schon (Sitzungsber. der k. b. Ges. d. Wiss. 1886) und haben wir sie auch heuer in einigen Stücken bei Vyšerovic gefunden.

Glücklicher Weise erscheinen die Zapfen der *Sequoia major* auch bei Hloubětín. Wir besitzen von dort drei Stücke, welche in jeder Hinsicht mit jenen von Kralup identisch sind. Auf einer Schieferplatte liegen nebeneinander 4 Exemplare.

Bei Hloubětín kommen aber nebst den oben beschriebenen Aesten von *Sequoia heterophylla* auch Aeste von irgend einer *Sequoia* vor, welche von allen mir aus Böhmen bekannten Arten verschieden sind. Sie scheinen hier aber ziemlich selten zu sein; bis jetzt liegen uns nur 3 Fragmente von Orten vor. Das grösste ist bei Fig. 6 naturgetreu abgebildet. Diese Aeste sind sehr stark und mit spiralig geordneten, sichelförmig gekrümmten, sehr grossen, stumpfen Schuppen

dicht besetzt. Jede Schuppe hat einen Rückenkiel. Ihre ehemalige Substanz ist im Schiefer verkohlt, so dass der Zweig auf einigen Stellen seine natürliche Form behält.

Auf einem Schieferstücke, wo ein Zapfen von *Sequoia major* liegt, findet sich auch ein Zweigfragment der bereits beschriebenen Art. Ausserdem stammen alle diese Zweigfragmente aus derselben Stelle und aus derselben Schicht her wie die Zapfen der *Sequoia major.* Aus diesen Umständen und aus dem, dass bei Hloubětín keine dritte Conifere dieser Verwandtschaft vorkommt, kann man daher mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit schliessen, dass die beschriebenen Zweige zur *Sequoia major* gehören, obwohl wir dieselben mit den Zapfen in Verbindung nicht gesehen haben.

Ein Schildchenabdruck von *Sequoia major* wurde auch bei Lipenec gefunden.

Podocarpus sp.

Bei Melník an der Sázava sammelte ich vor einigen Jahren einzelne Blätter, welche nach allen Merkmalen den Blättern eines *Podocarpus* sehr ähnelten; als solche beschrieb ich sie daher in meinem Werke über die Gymnospermen. Jetzt besitzen wir von Vydovle bei Jinonic ein Zweigfragment, welches ganz ähnliche Blätter trägt und noch mehr die Verwandtschaft mit der obigen Gattung bestätigt. Der Zweig ist ziemlich stark (Fig. 9) und gleichmässig mit lang-gezogenen Blattpolstern besetzt — die Blätter sind daher nicht zweireihig, sondern spiralig. Bei der Zweigspitze sind die Blattpolster und folglich auch die Blätter dichter beisammen stehend. Die Blätter sind flach, lineal, am Grunde und an der Spitze kurz verschmälert, lederartig und zeigen ausser dem starken Mittelnerven keine andere Nervation.

Wir kennen freilich weder Blüthen noch Früchte von der Gattung *Podocarpus*, um sie für die böhmische Kreide sicher nachweisen zu können, die bereits angegebenen Umstände machen es doch ziemlich wahrscheinlich, dass uns in diesem Falle eine echte *Podocarpus*-Art vorliegt.

Krannera mirabilis Corda.

In demselben Fundorte von Kralup, aus welchem die *Sequoia major* herstammt, fand ich heuer auch die weit bekannten *Krannera*-Zapfen und zwar in solchem Zustande, dass hier schon kein Zweifel sein kann, dass es keine Zapfen, sondern nur vegetative Achsen sind.

Auf der Oberfläche dieser Scheinzapfen bemerken wir ganz dieselben ausgewölbten Schuppen, welche mit einer Querfurche versehen sind. *In diesen Querfurchen sitzen nun 2—10 cm. lange (oben abgebrochene) Blätter von Krannera mirabilis. In dem Gesteine, aus welchem ich dieses Stück ausgenommen habe, sah ich noch die Fortsetzung der langen Blätter*, es gelang mir aber nicht dieselben noch weiter herauszuarbeiten. *Überall in der Schicht, wo der Scheinzapfen der Krannera lag, waren auch ganze, einzeln liegende Krannera-Blätter abgedrückt.*

Marsilia? sp.

Auf Fig. 11—13 sind Fruchtüberreste von Vyšerovic abgebildet, die in mancher Hinsicht sehr interessant ist. Wir besitzen von denselben 4 Exemplare. Dieses fruchtartige Object hat annähernd viereckige Form und ist ein wenig von beiden Seiten zusammengedrückt. Das Ganze sieht etwa wie ein Same aus. Auf einem von denselben ist aber irgend eine fadenförmige Spirale wahrzunehmen (Fig. 11), welche in der Mitte etwas stärker und tiefer abgedrückt ist und an einem Ende mit dem Fruchtecke zusammenzuhängen scheint, während das zweite Ende los ist. Das ganze Gebilde sitzt auf einem dünnen, geraden Stiele, welcher sich im Gesteine verliert.

Wir wollen uns nicht über die definitive Deutung dieser Überreste äussern und weisen nur auf ihre auffallende Aehnlichkeit mit den *Marsilia*-Früchten hin. Es könnte wohl eine *Marsilia*-Frucht sein, welche noch mit ihrem Stiele in Verbindung steht und auf der Oberfläche den matt abgedrückten ausgewundenen Sporangienträger besitzt. Auch der Sporangienträger der Marsilien ist gewöhnlich in der Mitte stärker. Das freie Ende ist von dem zweiten Ecke abgerissen. Die Form dieser Früchte stimmt auch mit jener der Marsilien überein. Auf dem Exemplare Fig. 13, welches ich durchschnitt, sieht man, dass die Frucht auf einer Seite mehr zusammengedrückt ist, während die andere Seite wie geöffnet aussieht; zur Erklärung dieser Form dient die Abbildung Fig. 12.

Marsilien mit ähnlichen Früchten sind jetzt besonders in Australien verbreitet.

Tafelerklärung.

Fig. VI. *Frenelopsis bohemica* Vel. Ein Zweigfragment in natürlicher Grösse.

Fig. 2. *Frenelopsis bohemica* Vel. Die Details der Aeste.
„ 3. „ „ „ Die vermuthliche Frucht in natürl. Grösse.
„ 10. „ „ „ Vergrösserte Epidermis mit einer Spaltöffnung.
„ 4. *Sequoia major* Vel. In natürl. Form und Grösse
„ 5. „ „ „ Restaurirt.
„ 6. „ „ „ Zweigfragment von Hloubětín.
„ 9. *Podocarpus* sp. Ein Zweigfragment von Jinonic.
„ 7. *Sequoia heterophylla* Vel. Zweigframent von Hloubětín.
„ 8. „ „ „ Ein restaurirter Zapfen v. daselbst.
„ 11—13. *Marsilia* (?)-Früchte von Vyšerovic.

37.

Uiber einige Versuche zur Entstehungstheorie der Lösspuppen.

Vorgetragen vom Assistenten **Philipp Počta.**

Herr Ingenieur *Frantzen* hat im Jahrbuche der k. preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie*) einen Aufsatz zur Lösung der Frage der Entstehung der Lösspuppen veröffentlicht, welcher geeignet ist von neuem das allgemeine Interesse für diese eigenthümliche Erscheinung zu erregen.

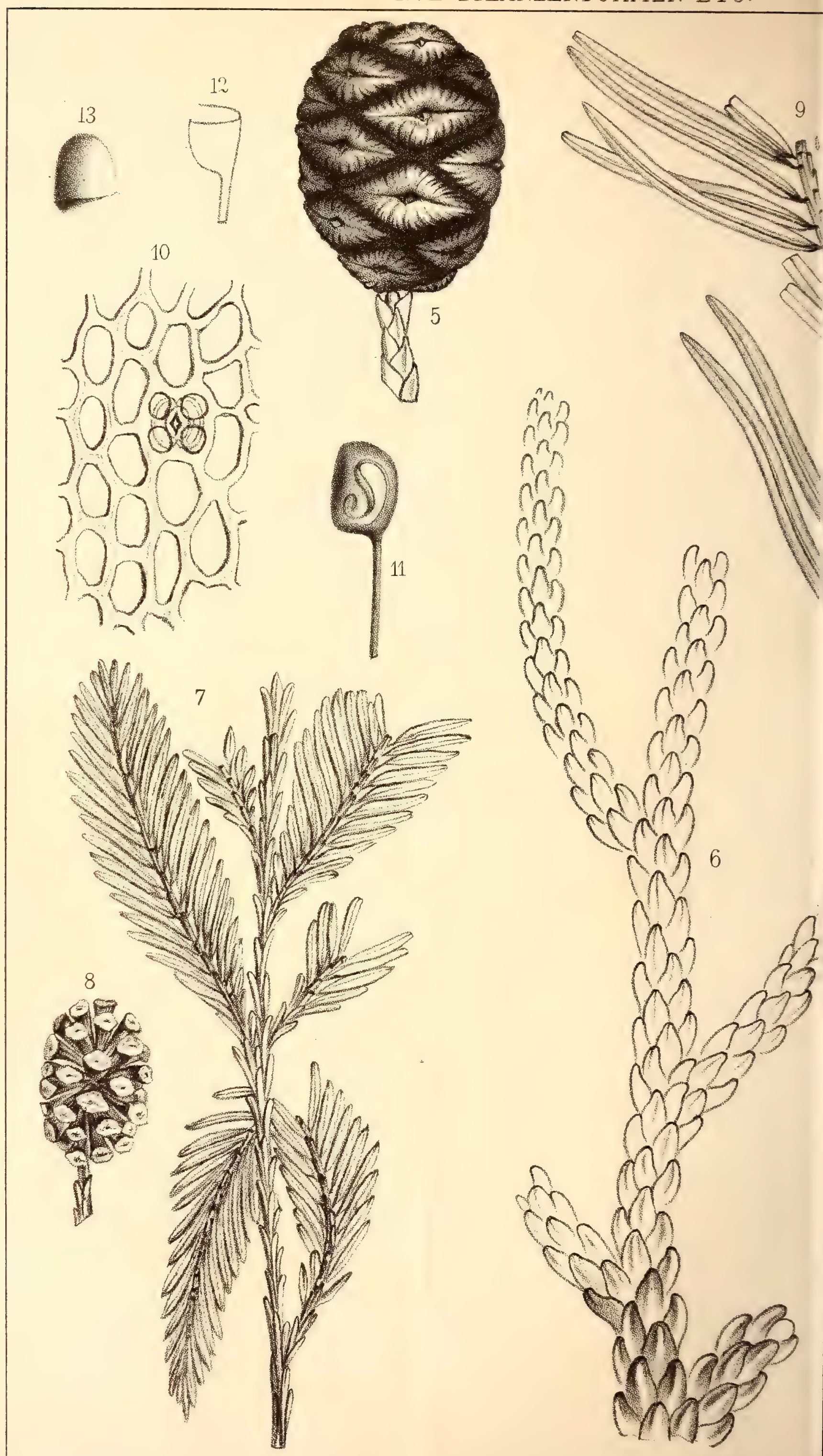
In der an Lössablagerungen**) und Ziegelöfen sehr reichen Umgebung von Prag bot sich mir oft Gelegenheit diese Gebilde näher betrachten zu können, da auch in den Sammlungen des Museums ein reiches Material von Lösspuppen zusammengebracht ist.

Die Frage der Entstehung der Lösspuppen ist bisher endgiltig nicht gelöst, das muss aber zugestanden werden, dass alle Lösspuppen durch Concentration von Kalkerde an bestimmte Punkte nicht gedeutet werden können und man wird, ehe man einen endgiltigen Schluss zieht, vorerst mehrere Experimente ausführen müssen,

---

*) 1885 Die Entstehung der Lösspuppen in den älteren lössartigen Thonablagerungen des Werrathales bei Meiningen. pag. 257.

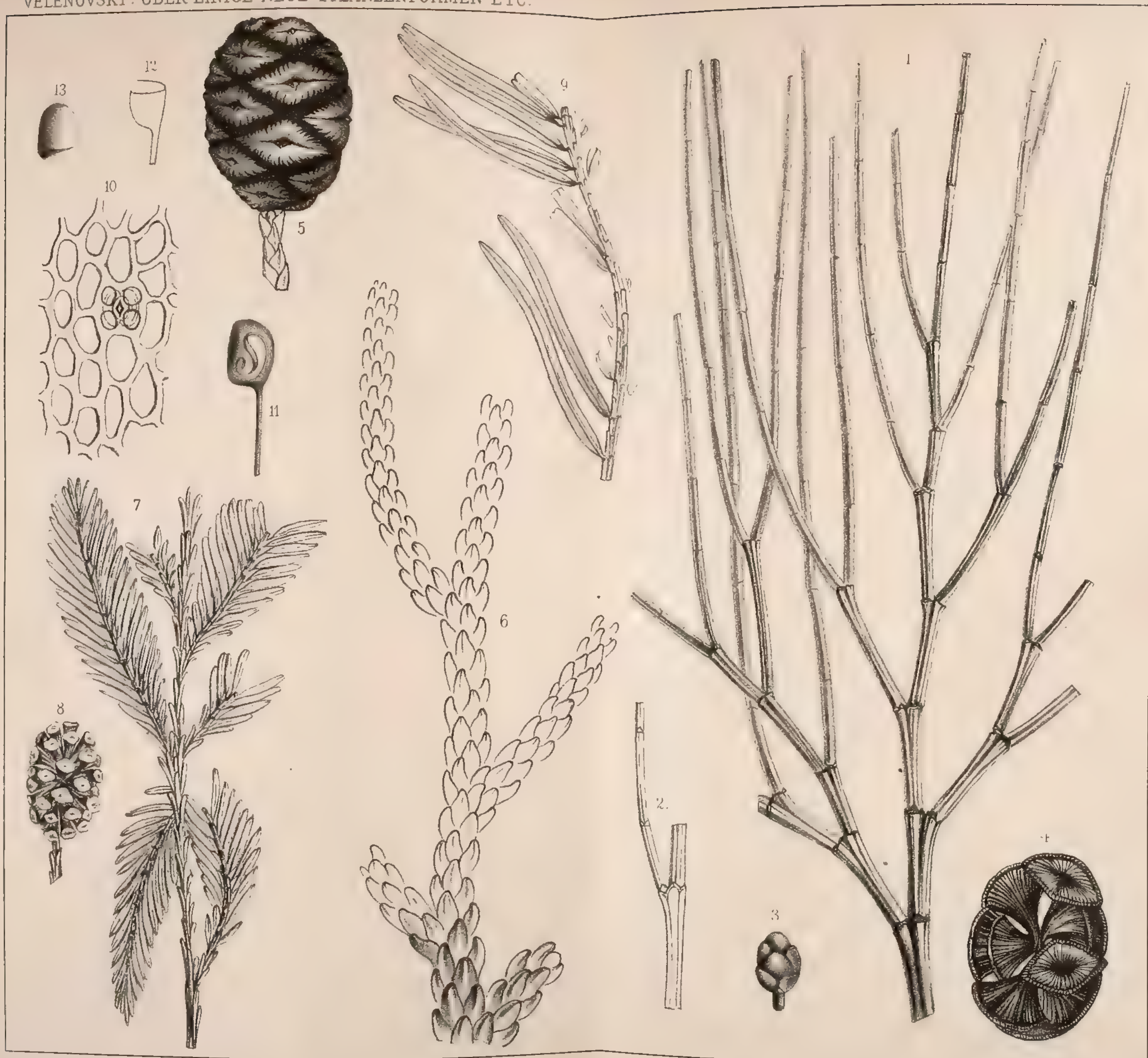
**) Ich bezeichne die Diluvialablagerungen Böhmens mit dem Namen „Löss“, ohne jedoch in die nähere Begründung dieses meines Vorgehen hier eingehen zu wollen.



Velenovský del.



Druck Farský Prag.



Velenovský del.

Druck Farský Prag

um sich von den Wirkungen des Wassers und der Wärme auf Lösspuppen zu überzeugen.

Wenn ich mir erlaube über einige solche Versuche hier zu berichten, so geschieht dies aus der Ursache, dass ich gerne andere Beobachter anregen möchte, gemachte Wahrnehmungen an Lösspuppen von Zeit zu Zeit zu veröffentlichen.

Die von mir zu diesen Versuchen benützten Exemplare stammen:

I. Aus einer verlassenen Grube im Löss in der Umgebung von Strassburg beim Dorfe Eckbolsheim.

Sie haben meist eine längliche bis walzenartige Form, sind etwa 2—6 Cm. lang, bestehen aus festem, gelben Kalkspath und haben eine ziemlich glatte Oberfläche, auf welcher hie und da nur Sandkörner oder Partikeln von festerem Thon haften. Auf einem der mir vorliegenden Exemplare sitzt ein Bruchstück eines Helixgewindes fest.

An der Bruchfläche sehen wir den ziemlich körnigen, gelblichen Kalkspath, welcher keine besondere Rinde bildet.

Im allgemeinen würden uns diese Lösspuppen nach der Theorie von *Frantzen* sehr junge, nicht lange im Thone liegende Kalksteinbruchstücke vorstellen.

II. Aus dem Löss von Lysolej bei Prag.

Dieselben sind meist kugelig, aus gelbem, thonigen Kalkspath zusammengesetzt und zeigen anf ihrer Oberfläche Unregelmässigkeiten, Risse und Vertiefungen, auf der Bruchfläche ziemlich deutliche Rinde und im Innern deutliche Risse und Auflockerungen.

III. Aus dem Löss von Přestitz.

Sind ebenfalls von kugeliger Form, bestehen aus röthlich gelbem thonigen Kalkspath, zeigen auf ihrer Oberfläche Zerreissungen und ebenso im Innern ziemlich grosse Risse.

IV. Aus dem Löss von Vysočan bei Prag stammen einige flache scheibenförmige Lösspuppen von weisslich gelber Farbe mit unzähligen, netzförmig verästelten Rissen auf der Oberfläche. Der eigenthümlichen Gestalt und der Farbe nach gleichen diese Lösspuppen Stücken stark veränderten Pläners.

Die angestellten Versuche waren nachfolgende:

1. Ein unter I. näher beschriebenes Stück habe ich auf Dünnschliffe verarbeitet. Die mikroskopische Untersuchung ergab einen dichten Kalkstein von gelber Farbe, in welchem mehrere Kieselkörner, in grösserer Menge aber Partien von weissem krystallinischen Kalk-

spath zu finden waren. Weder Risse, noch die bündelförmige Anordnung einzelner Kalkpartikeln waren bemerkbar.

2. Die Hälfte einer entzwei gespaltenen Lösspuppe von Přestitz (unter III. näher beschrieben) mit einem bedeutenden Risse im Innern wurde den Einwirkungen des Wassers preisgegeben. Dieses Stück wurde zuerst mittelst Camera lucida genau gezeichnet, dann in Flusswasser gelegt und daselbst über 3 Monate gelassen. Nach der Herausnahme wurde es vom neuen gezeichnet und beide Zeichnungen mit einander verglichen.

Da zeigte sich, dass die Einwirkung des Wassers auf die innere Partie keinen wesentlichen Einfluss geübt hat; der in der Mitte sich befindende Riss hatte sich nicht verändert und nur die losen Partikeln auf der äusseren Oberfläche der Lösspuppe haben sich abgelöst.

3. Zwei Lösspuppen wurden zusammen einer Wärme von 180 bis 230° C. etwa 7 Stunden lang preisgegeben. Es war das

a) Die Hälfte einer gespaltenen Lösspuppe von Lysolej (unter II. näher angeführt).

b) Eine ganze Lösspuppe vom festen Kalk von Eckbolsheim bei Strassburg (I.). Beide wurden durch die Wärme röthlich gefärbt und zeigten nebstdem nachstehende Veränderungen:

a) *Die Lösspuppe von Lysolej.* Die äussere Oberfläche hat sich merklich nicht verändert. Der innere Riss wurde bedeutend grösser, verlängerte sich im Kreise herum, so dass die innerste, kleine Partie sich ablöste.

Es entstanden mehrere feine Zerreissungen, die grösstentheils koncentrisch um den inneren Hohlraum sich lagerten.

b) *Die Lösspuppe von Eckbolsheim.* Die Oberfläche bekam sehr zahlreiche feine und auch gröbere Sprünge. Auf der Bruchfläche war vor allem die Differenzirung der *Rinde* bemerkenswerth.

Der innere Theil bekam eine bläulich graue Farbe und wurde von unzähligen Springen und kleinen Hohlräumen durchgesetzt.

4. Da der Kreidepläner Böhmens in weit grösstem Theile von unzähligen Foraminiferen erfüllt ist, so habe ich eine, dem Pläner ähnliche Lösspuppe von Vysočan (IV.) zum Nachweis von Foraminiferen geschlämmt.

Den Rückstand bildeten zahlreiche Kieselkörner, Schmutzpartikeln und andere im Wasser unlösliche Substanzen, unter welchen jedoch keine einzige Form zu finden war, die für eine Foraminifere gedeutet werden konnte.

DE LONGCHAMPS : LA TRISECTRICE DE MACLAURIN ETC.

Fig. 1.

I J' C B J A R O D Δ

Fig. 2.

C' C K J B J' B' A R O D Δ

Fig. 3.

I J C B I' W F ω O U Δ

Fig. 4.

μ' μ C' C H R D B D' H' B' O Δ

Die Resultate dieser meinen Versuche kann man im nachstehenden zusammenfassen:

1. Es gibt Lösspuppen, welche aus noch fast unverändertem Kalkgestein bestehen. Die Oberfläche ist abgerundet, was vielleicht vom Rollen im Wasser herrühren mag, und die Lösspuppen selbst, ohne eine Rinde zu bilden, vom Lehm gut abgesondert.

2. Die Wirkung des (verhältnissmässig) reinen Wassers auf eine Lösspuppe ist sehr unbedeutend.

3. Die Wirkung der Wärme (Austrocknen) ruft in einer verhältnissmässig wenig veränderten Lösspuppe alle jene Erscheinungen hervor, welche an bereits stark veränderten und demnach alten Lösspuppen wahrgenommen werden.

Insbesondere sind der Anfang der Rinde, das Abspringen einzelner Partikeln im Innern der Puppe und die vorzüglich koncentrisch sich gruppirenden Springe als Produkte der Wärmeeinwirkung anzusehen.

4. Die plänerähnlichen Lösspuppen beherbergen keine Thierreste.

38.

Rapprochement entre La Trisectrice de Mac-Laurin et la Cardioïde

par

M. G. de Longchamps,
professeur de mathématiques spéciales au Lycée Charlemagne à Paris.

Présenté par Mr. le Prof. Dr. F. J. Studnička le 28. octobre 1887.

Ces deux courbes célèbres peuvent être rapprochées l'une de l'autre, au moyen du théorème suivant que nous avons rencontré dans un précédent travail.*)

Théorème — La trisectrice de Mac-Laurin et la cardioïde peuvent être considérées comme transformées l'une de l'autre, par le procédé des polaires réciproques, la figure de réference étant un cercle $\triangle$, convenablement choisi.

*) Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, 7 mars 1887.

1. Pour établir cette proposition nous allons indiquer une construction qui permet de construire la trisectrice point par point; et la cardioïde tangente par tangente. Voici cette construction.

Prenons un cercle $\triangle$ (Fig. 1) et considérons un rayon fixe OA, dans ce cercle. Par les points O et A menons deux droites parallèles AB, OC qui coupent $\triangle$ en des points B et C; les tangentes en ces deux points concourent en I; le lieu de I est la trisectrice de Mac-Laurin.

Démontrons d'abord cette propriété. Le triangle rectangle OCI donne

$$\rho = \frac{R}{\cos IOC},$$

mais les arcs BC et CD étant égaux, on a

$$IOC = \frac{IOD}{3}$$

et, par suite,

$$(1) \qquad \rho = \frac{R}{\cos\frac{\omega}{3}}.$$

Telle est l'équation polaire du lieu décrit par le point I; il faut, avant d'aller plus loin, reconnaître que ce lieu est bien la trisectrice de Mac-Laurin.

L'identité

$$\cos\omega = 4\cos^3\frac{\omega}{3} - 3\cos\frac{\omega}{3}$$

appliquée à l'égalité (1) donne

$$\cos\omega = 4\frac{R^3}{\rho^3} - 3\frac{R}{\rho}$$

et, par conséquent,

$$(2) \qquad x(x^2+y^2) = 4R^3 - 3R(x^2+y^2);$$

c'est, dans le système d'axes que nous avons adopté, l'équation du lieu décrit par I.

La trisectrice de Mac-Laurin est une cubique caractérisée par les propriétés suivantes:

1° elle possède un axe de symétrie et elle passe par les ombilics du plan;

2° elle admet un noeud et les tangentes en ce point sont inclinées sur l'axe de la courbe d'angles égaux à $\pm \frac{\pi}{3}$.

L'équation (2) prouve déjà que les deux prémières conditions sont remplies par la courbe que nous étudions; il reste à montrer que celle-ci possède un noeud et que les tangentes en ce point sont inclinées de $\pm 60^0$ sur l'axe.

A cet effet observons que (2) peut s'écrire

$$y^2 (x + 3 R) = (2 R + x)^2 (R - x).$$

Si nous prenons $AH = AO$, le point H, d'après cette équation est un point double de la cubique en question.

D'ailleurs, pour $x = -2 R$, le rapport $\frac{y}{2 R + x}$ a pour valeur $\pm \sqrt{3}$; les tangentes au noeud sont bien inclinées de $\pm 60^0$ sur l'axe de la courbe.

En résumé, le lieu décrit par I est la bisectrice de Mac-Laurin.

2. Cherchons maintenant l'enveloppe de la corde BC et pour éviter certains calculs, d'une longueur relative, déterminons d'abord la position limite de l'intersection de BC avec la corde $B'C'$ infiniment voisine (fig. 2).

Les angles BAB', COC' étant égaux, nous avons

$$arc\ CC' = 2\ arc\ BB'.$$

D'autre part, les triangles BJB', CJC' donnent

$$\frac{BJ}{sin\ BB'J} = \frac{BB'}{sin\ J},$$

et

$$\frac{CJ}{sin\ CC'J} = \frac{CC'}{sin\ J};$$

d'où

$$\frac{BJ}{CJ} \cdot \frac{sin\ CC'J}{sin\ B'BJ} = \frac{BB'}{CC'}.$$

En passant à la limite, on observera d'abord que le rapport des cordes BB' et CC' est égal à celui des arcs infiniment petits,

c'est-à-dire égal à $\frac{1}{2}$; puis, que les angles $BB'J$, $CC'J$ ont pour limites deux angles supplémentaires. Ecrivons donc que

$$lim. \frac{BJ}{CJ} = \frac{1}{2}.$$

Cette remarque étant faite, cherchons le lieu de ce point J. Si nous prenons sur OA un point R tel que

$$RO = \frac{AR}{2}$$

la droite RJ est parallèle à AB et nous avons

$$3\,RJ = AB + 2\,OC;$$

en posant

$$RJ = \rho,\ JRO = \omega$$

on a donc

$$3\,\rho = 2\,R \cos \omega + 2\,R.$$

Cette relation prouve que l'enveloppe de BC est une cardioïde, dont le sommet est en D et le point de rebroussement en R.

Cette génération, retrouvée par nous, paraît due à Laguerre.

3. Tangente à la cardioïde. — Ainsi, étant donnée (fig. 1) une cardioïde de sommet D et de rebroussement R, si l'on partage RD de telle sorte que $RO = \frac{RD}{4}$ et si, de O comme centre, avec un rayon égal à OD, distance de ce point au sommet de la courbe, on décrit un cercle $\triangle$, la tangente en un point J de cette courbe s'obtient en menant le rayon OC parallèle à RJ et en joignant CJ. Cette remarque permet de construire la tangente en un point pris sur la cardioïde.

4. Tangente à la trisectrice. — Puisque la trisectrice est la courbe correlative de la cardioïde par rapport à $\triangle$, la tangente en I à cette courbe est donc la polaire du point J, par rapport à $\triangle$ Or, on a (fig. 1)

$$\frac{CJ}{BJ} = \frac{1}{2};$$

par conséquent, le conjugué harmonique de J par rapport à BC est un point J' tel que

$$CJ' = BC.$$

D'après cela, la tangente à la trisectrice s'obtient en joignant I au point J' symmétrique de B par rapport à C. Ce point J' s'obtient donc, comme l'indique la figure, en menant par le point D une parallèle à OC, jusqu' à sa rencontre avec BC. Voilà donc, en résumé, des constructions conduisant bien simplement au tracé par points et par tangentes de la cardioïde et de la trisectrice du Mac-Laurin.

Mais on peut en déduire, des propriétés précédentes, quelques autres conclusions intéressantes.

5. Rayon de courbure de la cardioïde. — Considérons (fig. 2) deux tangentes à la cardioïde BJC, $B'J'C'$ et soient J, J' les points de contact avec la courbe; nous venons de voir que

$$\frac{BJ}{JC} = \frac{B'J'}{J'C'} = 2.$$

D'autre part, on sait que si deux segments de droites BC, $B'C'$ sont partagés au points J, J' dans le même rapport les cinq droites BC, $B'C'$, BB', CC' et JJ' enveloppent une même parabole P; en outre, par une autre propriété également bien connue, le foyer de cette courbe appartient au cercle circonscrit au triangle KJJ'; les trois côtés de ce triangle sont, en effet, tangentes à la parabole P.

Cette observation étant faite, nous passons à la limite, en supposant que $B'C'$ vienne se confoudre avec BC. La parabole P a pour position limite une parabole Q, tangente aux droites BI, CI et, aussi, tangente à BC au point J. Ce dernier fait résulte de la remarque en vertu de laquelle KJ et KJ' sont deux tangentes infiniment voisines de la parabole P considerée ci-dessus.

On déduit de là que le foyer F de Q est à l'intersection des deux cercles U et V (fig. 3); ces cercles passent par J et respectivement par B et C, tangentiellement au cercle $\triangle$.

Voici maintenant comment on peut déduire de cette remarque, peu intéressante en elle-même, la construction du centre de courbure en un point J pris sur la cardioïde.

Reportons nous d'abord à la fig. 2 et considérons le cercle circonscrit au triangle KJJ'; ce cercle passe par le point de con-

cours des normales à la cardioïde aux points J, J'; à la limite le cercle en question passe donc

1° par le point J, tangentiellement à BC,

2° par le centre de courbure de la cardioïde, en ce point J. Mais il passe aussi, à la limite, par le foyer de Q; c'est-à-dire, par le point F déterminé comme nous l'avons expliqué.

Decrivons donc, comme le montre la figure 3, un cercle W passant par F et par J tangentiellement à BC; le point ω qui, sur ce cercle et diamétralement opposé à J est le centre de courbure de la cardioïde, au point J.

On observera que, dans la pratique, il n'est pas necéssaire de tracer le cercle W; celui-ci n'est considéré, dans ce qui précède, que pour faciliter la théorie de la construction; mais il suffit évidemment, pour avoir ω, de déterminer la rencontre de la perpendiculaire, élevée en F, à JF, avec celle qui est menée à BC, par le point J.

6. Quadrature de la trisectrice. — L'equation si simple

$$\rho = \frac{R}{\cos\frac{\omega}{3}},$$

que nous avons trouvée plus haut pour la trisectrice, permet de déterminer l'aire σ de la courbe par un calcul particulièrement facile. Nous avons, en effet,

$$d\sigma = \frac{R^2}{2}\frac{d\omega}{\cos^2\frac{\omega}{3}},$$

et, par conséquent,

$$\sigma = \frac{3}{2}R^2\int\frac{d\frac{\omega}{3}}{\cos^2\frac{\omega}{3}} = \frac{3}{2}R^2 tg\frac{\omega}{3};$$

en comptant (fig. 1) l'aire à partir de OD. Si l'on considère le triangle rectangle OCI dont l'aire est égale à:

$$\frac{1}{2}OC.CI = \frac{R^2}{2}tg\frac{\omega}{3},$$

on voit que l'aire du secteur IOD est le triple de celle du triangle OCI, propriété remarquable que l'on pourra rapprocher celle que nous avons signalée ailleurs (Supplément au cours de mathématiques spéciales; p. 159).

Nous ne parlons pas ici de la quadrature de la cardioïde, question trop connue et dont la solution résulte trés simplement de l'équation de la courbe, quand on prend celle-ci sous la forme

$$l = 2R \cos \omega + 2R;$$

mais, pour terminer l'exposition que nous avons eue en vue dans cette Note, nous voulons montrer encore comment cette considération que nous avons mise en lumière et d'après laquelle la cardioïde et la trisectrice sont deux courbes correlatives, conduit à la détermination du rayon de courbure de la trisectrice.

7. Rayon de courbure de la trisectrice. — M. Mannheim, au tome XI de la 2e série du Journal de Lionville, en 1866, a publié un travail intitulé transformation par polaires réciproques, de propriétés relatives aux rayons de courbure. Cette question dans laquelle on propose, connaissant le rayon de courbure en un point d'une courbe donnée, de construire le rayon de courbure, au point correspondant de la courbe transformée par inversion a été tout récemment reprise par M. d'Ocagne[1]) et très élégamment résolue.

Voici, pour notre part, comment nous la traitons.

Considérons un cercle $\triangle$ (fig. 4), deux cordes BC, $B'C'$ infiniment voisines, et leurs pôles μ, μ' relativement à $\triangle$. Nous supposons que BC enveloppe une courbe U et nous désignerons par u le rayon de courbure au point D où BC touche U. De même μ décrit une courbe correlative V, et v représentera le rayon de courbure à V au point μ.

Il s'agit de trouver une relation entre u, v et certaines lignes de la figure; voici comment on peut y parvenir.

Soit ε l'angle de contingence formé par les tangentes à V aux points μ, μ'; cet angle ε est égal à DOD', D' étant le point de contact de $B'C'$ avec U. Nous nous appuyons ici, comme on le voit, sur ce fait élémentaire que, la figure de référence étant un cercle, l'angle

[1]) Journal de Mathématiques spéciales, septembre 1887.

des polaires de deux points est égal à celui qu'on obtient en les joignant au centre du cercle.

Ecrivons donc

$$(1) \qquad u = lim \frac{\mu\mu'}{sin\ DOD'}.$$

D'ailleurs, les deux triangles OHH', $O\mu\mu'$ étant semblables, nous avons

$$(2) \qquad \frac{\mu\mu'}{HH'} = \frac{OH'}{O\mu}.$$

Observons aussi que le quadrilatère $ORHH'$, dans lequel les angles RHO, $RH'O$ sont droits, donne

$$\frac{HH'}{sin\ HRH'} = OR;$$

l'égalité (2) devient donc

$$\mu\mu' = \frac{OH'}{O\mu} OR\, sin\, HRH'.$$

Mais on a

$$v = lim \frac{DD'}{sin\ HRH'},$$

et si l'on pose

$$lim \frac{DD}{sin\ D'OD} = 2K,$$

on obtient

$$lim \frac{\mu\mu'}{sin\ DOD'} = u = lim \frac{OH'}{O\mu} . OR . \frac{2K}{v}.$$

A la limité, le point R se confond avec le point D; la longueur $2K$ est le diamètre du cercle qui passe par O et par D tangentiellement à BC et l'on a

$$uv = \frac{OD . OH . 2K}{O\mu}.$$

Cette formule résout complétement la question; elle permet, de bien des façons diverses, de construire l'un des rayons de courbure, connaissant l'autre.

39.

Das Maximalgeschlecht der Regelflächen $m^{\underline{ter}}$ Ordnung.

Nachtrag zu dem p. 477 etc. dieser Berichte abgedruckten Aufsatze: „Über die von den Geraden der Ebene auf einer C^m_p ausgeschnittene Schaar $g^{(2)}_m$“.

Vorgelegt von Prof. **K. Küpper** am 28. October 1887.

In dem angezogenen Aufsatze wurde die nothwendige und hinreichende Bedingung dafür entwickelt, dass die $g^{(2)}_m$ *nicht Vollschaar* ist, und gefunden, dass C^m_p wenigstens $\frac{m(m-2)}{4}$, resp. $\frac{(m-1)^2}{4}$ Doppelpuncte haben müsse, welche zudem in Bezug auf die durch sie möglichen C^{m-4} *nicht* unabhängig von einander liegen. Ferner wurde gezeigt, auf welche Weise bei Voraussetzung der Minimalzahl von Doppelpuncten jene Bedingung der Lage zu erfüllen ist. (Dies Resumé ist genauer als das auf pag. 484 gegebene.)

1. Bezeichnet man mit p_1 die Zahl $\frac{(m-2)^2}{4}$ oder $\frac{(m-1)(m-3)}{4}$, je nachdem m gerade, oder ungerade ist, so ist der Ausspruch gerechtfertigt: *Hat C^m_p ein Geschlecht $p > p_1$, und blos Doppelpuncte, so ist auf ihr die Schaar $g^{(2)}_m$ Vollschaar.*

Umfassender aber ist folgender Satz:

Ist bei einer Curve m^{ter} Ordnung $\mathfrak{C}^m$ das Geschlecht $p > p_1$, so kann auf ihr keine Schaar $\mathfrak{g}^{(3)}_m$ vorkommen.

Beweis. Existirt auf $\mathfrak{C}^m_p$ eine $\mathfrak{g}^{(3)}_m$, welche durch ∞^3 der $\mathfrak{C}^m_p$ adjungirte Curven m-3^{ter} Ordnung $\mathfrak{C}^{m-3}$ ausschneidbar ist, so benütze man von diesen $\mathfrak{C}^{m-3}$ ein Netz zur Transformation von $\mathfrak{C}^m_p$ in C^m_p, die im Allgemeinen blos Doppelpuncte haben wird. Hiebei wird die Schaar $\mathfrak{g}^{(3)}_m$ in eine $g^{(3)}_m$ auf C^m_p transformirt, in welcher die von den Geraden auf C^m_p bestimmte $g^{(2)}_m$ enthalten ist; folglich muss:

$$p \overline{\leqq} p_1.$$

Demnach ist auf C^m_p $(p > p_1)$ stets eine etwa existirende $g^{(2)}_m$ Vollschaar, und es ist $p - m + 1$ genau die Mannigfaltigkeit der adjungirten C^{m-4}.

Auf dieser Eigenschaft fussend kann man, wie Herr Bobek bemerkt hat, sehr einfach darthun, dass eine Regelfläche m^{ter} Ordnung F^m kein höheres Geschlecht als p_1 haben kann, wenn sie nicht eine Kegelfläche sein soll: Denn die Ebenen E, $\mathfrak{E}$ mögen F^m in C_p^m, $\mathfrak{C}_p^m$ schneiden und es sei $p > p_1$, $m > 2$. Die Curven C_p^m, $\mathfrak{C}_p^m$ haben auf der Geraden $E\,\mathfrak{E}$ mehr als 2 gemeinsame Puncte. Die Erzeugenden von F^m, welche C^m in m Puncten einer Geraden treffen, bestimmen auf $\mathfrak{C}^m$ m Puncte, die ebenfalls auf einer Geraden liegen müssen, weil bei der eindeutigen Transformation von C^m in $\mathfrak{C}^m$ durch die Erzeugenden der Fläche die auf $E\,\mathfrak{E}$ befindliche Gruppe der beiden *Vollschaaren* $g_m^{(2)}$, $\mathfrak{g}_m^{(2)}$ in sich, die *Schaaren also* in einander transformirt werden. Mithin ist die Transformation selbst eine *Collineation* zwischen den Ebenen $E\,\mathfrak{E}$, bei welcher mehr als zwei Puncte der Schnittlinie $E\,\mathfrak{E}$ in sich übergeführt werden, d. i. eine *centrische* Collineation, w. z. b. w.

2. *Construction einer windschiefen Fläche m^{ter} Grads F^m mit dem Maximalgeschlecht p_1.*

Soll einer windschiefen Fläche F^m das Geschlecht p_1 zukommen, so muss sie in einer linearen Congruenz enthalten sein, deren Directricen die ganze Doppelcurve der F^m ausmachen.

Beweis. ζ sei irgend eine Erzeugende der F^m, wir legen durch ζ zwei Ebenen E, $\mathfrak{E}$, welche F^m in $C_{p_1}^{m-1}$, $\mathfrak{C}_{p_1}^{m-1}$ schneiden. Die von den Geraden ihrer Ebenen auf diesen Curven bestimmten Schaaren $g_{m-1}^{(2)}$, $\mathfrak{g}_{m-1}^{2}$ sind nothwendig Vollschaaren, und somit sind die Ebenen E, $\mathfrak{E}$ durch die Erzeugenden der F^m collinear auf einander bezogen; jedoch darf diese Collineation nicht centrisch sein, da sonst F^m ein Kegel sein müsste. Nun wird ζ von $m-2$ anderen Erzeugenden getroffen, also wenigstens von zweien, da wir $m > 3$ voraussetzen können, indem die Flächen 2^{ten} und 3^{ten} Grades rational sind.

Würden sämmtliche $m-2$ Erzeugende die ζ im nämlichen Puncte treffen, so wäre wieder F^m rational, was ausgeschlossen ist, weil $p_1 = 0$ nur für $m < 4$ sich ergibt; träfen aber dieselben ζ in mehr als 2 verschiedenen Puncten, so läge eine centrische Collineation zwischen E und $\mathfrak{E}$ vor.

Daher treten auf ζ zwei Puncte a, b auf, in welchen jene $m-2$ Erzeugende aufstehen. In der Collineation von E, $\mathfrak{E}$ entspricht also ζ sich selbst, und a, b sind die Doppelpuncte der auf ζ befindlichen

collinearen Gebilde. Jetzt kann man die Collineation folgendermassen herstellen: c, $\mathfrak{c}$; d, $\mathfrak{d}$ seien 2 Paare homologer Puncte von E, $\mathfrak{E}$ oder d $\mathfrak{d}$, c $\mathfrak{c}$ zwei Erzeugende von F^m: Aus a, b ziehe man über dieselben zwei Transversalen A, B; aldann werden die Geraden, welche A und B treffen E und $\mathfrak{E}$ in homologen Puncten der fraglichen Collineation schneiden, und es sind A, B die Directricen einer linearen Congruenz, zu deren Geraden alle Erzeugenden von F^m gehören.

Die Schnittpuncte a, b von $\mathfrak{z}$ mit den anderen $m-2$ Erzeugenden werden nun vielfache Puncte der F^m sein, a etwa ϱfach; b σfach, so dass $\varrho - 1 + \sigma - 1 = m - 2$.

Legt man zur Construction der Fläche die Leitlinien A, B und C^{m-1} zu Grunde, so erkennt man sofort, dass durch jeden Punct von A ϱ, durch jeden Punct von B σ Erzeugende gehen.

Ein ebener Schnitt C^m der Fläche besitzt demnach einen ϱfachen Punct — auf A —, einen σfachen Punct — auf B —.

Wenn man berücksichtigt, dass für $\varrho + \sigma = m$,

$$\frac{\varrho(\varrho+1)}{2} + \frac{\sigma(\sigma+1)}{2} < \frac{m^2+m}{2}, \text{ also}$$

gewiss $< \frac{m(m+3)}{2}$, so darf man die C^m voraussetzen mit einem ϱfachen Puncte a, einem σfachen b, und kann mittels zweier durch a, b gehenden windschiefen Leitgeraden A, B eine F^m erzeugen. Damit hiebei das Geschlecht der F^m möglichst gross werde, darf C^m ausser a, b offenbar keinen vielfachen Punct besitzen; d. h. C^m hat im Ganzen:

$$\frac{\varrho(\varrho-1)}{2} + \frac{\sigma(\sigma-1)}{2} \text{ Doppelpuncte.}$$

1. *m ist gerade.* Soll das Maximalgeschlecht p_1 eintreten, so hat man die kleinstmögliche Anzahl von Doppelpuncten: $\frac{m(m-2)}{4}$; mithin zur Bestimmung von ϱ, σ die Gleichungen

$$\frac{\varrho(\varrho-1)}{2} + \frac{\sigma(\sigma-1)}{2} = \frac{m(m-2)}{4},$$

$$\text{und} \quad \varrho + \sigma = m;$$

$$\text{woraus} \quad \varrho = \sigma = \frac{m}{2} \text{ folgt.}$$

2. *m ist ungerade.* Es ergeben sich die Gleichungen:

$$\frac{\varrho(\varrho-1)}{2} + \frac{\sigma(\sigma-1)}{2} = \frac{(m-1)^2}{4}$$

$$\varrho + \sigma = m; \text{ woraus}$$
$$\varrho - \sigma = \pm 1 \text{ folgt,}$$

d. h. die eine Leitgerade ist $\frac{m-1}{2}$ fach, die andere $\frac{m+1}{2}$ fach auf der Fläche.

1. *Folgerung.* Hat eine Curve C^m einen ϱfachen und einen σfachen Punct, wobei $\varrho + \sigma = m$, so erreicht ihr Geschlecht den höchsten Werth

1. bei geradem m, wenn $\varrho = \sigma = \frac{m}{2}$

2. bei ungeradem m, wenn $\varrho = \frac{m-1}{2}$, $\sigma = \frac{m+1}{2}$.

In der That wird auch der Ausdruck

$$\frac{\varrho(\varrho-1)}{2} + \frac{\sigma(\sigma-1)}{2} \text{ ein Minimum}$$

für die angeführten Werthe von ϱ, σ.

2. Besitzt eine $C^{2n}_{p_1}$ zwei $n$fache Puncte a, b so beträgt die Mannigfaltigkeit der adjungirten C^{2n-4} mehr als $p_1 - 2n + 1$, (die naturgemässe) nämlich $p_1 - 2n + 2$. Bei der Verificirung dieses Resultats ist zu beachten, dass die Gerade $a\ b$ doppelt genommen als Bestandtheil jeder C^{n-4} vorkommt.

Besitzt eine $C^{2n+1}_{p_1}$ einen $n$fachen Punct a, einen $n+1$fachen Punct b, so ist die Mannigfaltigkeit der adjungirten C^{2n+1-4} um 1 grösser als die naturgemässe: $p_1 - 2n$. Auch hier enthält jede C^{2n-3} die Gerade a b doppelt.

40.

Diluvialní nálezy v Prachovských skalách u Jičína.

Píše Dr. **Jan N. Woldřich**, předloženo dne 28. října 1887.

Z *prachovských* skal u *Jičína* ležících jmenuje se jedna „Čertova kuchyně,“ pod jejíž jižním svahem leží místo *Lochov*. Na svahu tom nalezaly se nad Lochovem již po delší čas lomy v pískovci, z nichž za poslední léta konservátor jičínský, pan Ludv. *Šnajdr* vícero důležitých diluviálních kostí získal. Svah ten jest pokrytý divoce na sobě spočívajícími balvany pískovce, mezi nimiž se vyskytují menší i větší prostory a sluje. Tyto jsou naplněné dílem pískem, dílem hlínou diluvialní (Löss), kteráž kosti zvěře v lůně svém chová. Již od dávna nacházeli zde, jak pan *Šnajdr* píše, a prodávali skalníci kosti zvířecí hadrářům jičínským, zvláště z míst u Ohavče ležících.

Teprv roku 1883, když skalníci v novém lomu nad Lochovem byli celou lebku koňskou nalezli, již rozbili a zuby panu *Šnajdrovi* nabídli, odebral se týž ihned na místo, získal několik kostí a sebral během času od té doby, buď následkem kopání svého buď od skalníků, větší část fossilních kostí z patero slují. Zaslal mi pak před krátkem celý nález k určení a popsání.

Některé z kostí jsou původně lidskou rukou rozbité neb přitlučené, mnoho jest jich na malé kousky rozdrceno, některé ukazují zřetelné stopy škrábání pazourkem, jiné zase jsou ohryzené zvěří anebo byly vydobýváním rozbity*). Stopy ohlazení vodou neukazují; hrany úlomků jsou ostré. Ležely pak v hlíně dílem po délce, dílem skoro i kolmo.

Poměry nálezů jsou pak dle zprávy p. *Šnajdra* veskrz stejné. Menší otvory a sluje jsou nejvíce velkými balvany pokryté; níže k patě svahu ležící jsou naplněné pouze pískem, aniž by kosti chovaly; nad 100 m ležící chovají na půdě své též písek, nad nímž leží diluvialní hlína (Löss) a ta jest pokryta písčitou prstí lesní. Hlína ta, kosti obsahující, pokrývá nejen svah, nýbrž i údolí, kde u jičínské cihelny kosti koňské chová a na diluviálním (a sice glacialním) štěrku, kosti mamutí vedoucím spočívá.

---

*) Kůstka po jedné straně ohlazená, jíž považoval prof. Bauše (Světozor, 1886) za nástroj, není jím, nýbrž náhodou, nejspíše tlapami dravce, jest jedna hrana ohlazena.

Souhlasím všeobecně s náhledem páně *Šnajdrovým*, že hlína diluvialní ta ve smyslu theorie *Richthofenové* se dílem z návějí prachových ze vzduchu utvořila, jelikož jednotlivé kosti kolmo v hlíně stály, a sluje, kosti obsahující, 100—140 m nad patou svahu ležely. Stojatá voda, kteráž by byla až do této výšky sahala, byla by musela zaplaviti skoro celé severní Čechy, pokud totiž nedosahují 400 m nadmořské výše; tekoucí voda pak by byla hrany kostí ohladila neb omlela a je nijak kolmo byla neuložila.

Soudím však, že právě poměry tohoto náleziště vedou k theorii mé o *vzduchovodovém* (aërohydatin) původu diluvialní hlíny (Löss)*) Tato staví se uprostřed mezi *Richthofenovu* theorii o původu hlíny diluvialní uložením se prachu ze vzduchu (subaërischer Ursprung), a mezi theorii obyčejnou o původu usazenin se z velké vody (hydatiner Ursprung). Následkem zaměstnávání se diluvialní hlínou a v ní uloženými kostmi, dospěl jsem k náhledu, že hlína diluvialní (Löss) dílem byla uložena *ponenáhlým* splákáním jemných plodů činnosti ledovců a eluvialního zvětrání, vodou dešťovou; dílem nastrádáním se prachu vzdušného a pomocí větrů; a to za dlouhé období diluvialní, jenž sledovalo času ledovců.

Jen takto se nechají veškerá ložiska diluvialní hlíny s obsahem svým na horách a v dolinách vysvětliti, taktéž i naležiště prachovské.

Není pochybnosti, že nález *lochovský* sahá do mladšího období diluvialního a sice do oného, jejž jsem nazval *období pastvin* (Weidezeit). Za časů těch zdržoval se člověk v prachovských skalách, rozbíval kosti zvířecí, použil zlomků se hodících ano i přitloukal si je ku všelijakým nástrojum jednoduchým. Ložiště aneb ohniště jeho kdesi na svahu ležící, buď již zničeno aneb se ještě nevyskytlo; slibuje pak zajímavé nálezy. Zbytky kostí dostaly se dílem spláchající vodou dešťovou, dílem žravou zvěří do otvorů a slují za časů, když se byla hlína tam usadila.

Že zvěře, dosavad v místech nadřečených nalezené, zdá se sledovati, že *pižmovec* s časem jmenovaným se nesrovnává; možná, že nalezená lebka severního zvířete tohoto mohla by náležeti období ledovců, a že později na místě, kde se vyskytla, hlínou diluvialní pokryta byla. Avšak nabyl jsem prostudováním mnoho sem patřících nalezišt a obsahu hlíny na různých místech náhled, že pižmovec tak jako sob, za časů diluvialních, ledovcům sledujících částečně v střední

---

*) Porovn. spis můj: Beiträge zur Geschichte des fossilen Hundes nebst Bemerkungen über die Lössbildung. Mitth. d. Anthrop. Ges. Wien B XI 1881.

Evropě ještě žil, to platí zvláště o nálezu drem. *Wankelem* v Předmostí na Moravě učiněném.

Ve sluji *první* u Lochova vyskytly se kosti zvěře následující: Equus cab. foss. minor Woldř., Atelodus antiquitatis Brandt (Rhinoceros)*); Ovibos moschatus L., Equus cab. fossilis Rütim.; Homo; mnoho rozbitých a přitloukaných kousků kostí, jenž se určiti nedají.

Ve sluji *druhé*, výše uložené: Equus cab. fossilis Rütim.; Rangifer tarandus Jard.?; a rozbité kosti.

Ve sluji *třetí*, východně od těchto ležící: Atelodus antiquitatis Brandt, Equus cab. foss. minor Woldř., Rangifer tarandus Jard.?, Vulpes neb Canis Gray.

Ve sluji *čtvrté*, ještě dále na východ ležící (1885): Egnus cab. foss. minor Woldř.; Atclodus antiquitatis Brandt; Vulpes vulgaris fossilis Woldř.?, Lepus timidus L.?, Vulpes neb Canis Gray; velmi mnoho rozbitých a přitlučených kostí.

Ve sluji *páté*, pod předešlou ležící (1887): Atelodus antiquitatis Brandt, Equus cab. fossilis Rütim., Elephas primigenius Blumb., Lepus timidus L., upotřebený přitlučený trojhraný hrot z kosti, poškrábaný kostěný hrot jiný a mnoho rozbitých kostí.

Dohromady vyskytly se tu dle množství:

Equus cab. foss. minor Woldř., ...	nejméně šest jednotlivců;
Atelodus antiquitatis Brandt	nejméně tři jednotlivci
Equus cab. fossilis Rütim.	„ tři „
Ovibos moschatus Lin.	„ dva „
Rangifer tarandus Jard.?, ...	„ dva „
Elephas primigenius Blumb., ...	jeden jednotlivec
Canis aneb Vulpes Gray	„ „
Vulpus vulgaris fossilis Woldř., ...	„ „
Lepus timidus L.	„ „
Lepus timidus L.?	„ „
Homo	„ „

Mimo to malá podlouhlá dutá zrna, nejspíše semena, a pak několik skořápek malých hlemejžďů, které se určiti nedají.

Podrobný popis nálezu, zvláště kostí s vyobrazením, uveřejňuji právě na jiném místě!*)

---

*) Zvláště zajímavá jest celá čelišť dolejší se zubmy.

**) „Diluviale Funde in den Prachover Felsen“ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1887.

Z nálezu toho a prozkoumání jeho vysvítá, *že se na svahu Prachovských skal u Jičína a sice nad místem Lochovem vyskytlo pro Čechy nové naleziště člověka diluvialního a současné zvěře, které náleziště sahá do období diluvialního po času ledovců* a nejen podobné jest ale i souhlasí, jak se zdá i do času, se známým nalezištěm *sudslavickém* v rozsedlině druhé.

41.

Sur la réalisation des systèmes associatifs de quantités complexes à l'aide des matrices.

Par **Edouard Weyr.**

(Lu le 25 novembre 1887.)

On sait de quelle manière le système des quaternions de Hamilton peut être réalisé, en prenant pour les quatre unités des matrices (substitutions linéaires) de second ordre convenablement choisies. Plus généralement, si l'on prend m^2 matrices d'ordre m linéairement indépendantes pour des unités d'un système de quantités complexes, l'ensemble de ces quantités sera représenté par toutes les matrices d'ordre m; dans ce système la multiplication sera évidemment associative. De cette sorte on a des systèmes associatifs d'une nature spéciale, si même on se borne au cas où le nombre des unités est un carré. Ici se pose tout naturellement la question suivante:

„Un système des quantités complexe à n unités principales et à multiplication associative étant donné, peut on réaliser ce système en substituant aux n unités des matrices convenablement choisies?"

Dans ce qui suit je montre qu'on doit répondre affirmativement à cette question, ce qui augmente l'intérêt que comporte l'étude des substitutions linéaires.

Considérons donc un système de quantités complexes

$$\xi_1 e_1 + \xi_2 e_2 + \ldots + \xi_n e_n$$

formées avec n quantités ordinaires $\xi_1, \ldots, \xi_n$, et avec n unités $e_1, e_2, \ldots, e_n$ linéairement indépendantes, dans lequel l'addition, la soustraction et la multiplication soient définies par les égalités

$$(1)\qquad \Sigma\xi_h e_h \pm \Sigma\xi'_h e_h = \Sigma(\xi_h \pm \xi'_h)e_h, \qquad (h=1,\ 2,\ ..n)$$

$$(2)\qquad (\Sigma\xi_h e_h)(\Sigma\xi'_h e_h) = \Sigma\xi_h\xi'_k e_h e_k, \qquad (h,\ k=1,\ 2,\ ..n)$$

les produits $e_h e_k$ eux-mêmes étant definis par n^2 équations

$$(3)\qquad e_h e_k = \alpha^{(h)}_{k_1} e_1 + \alpha^{(h)}_{k_2} e_2 + .. + \alpha^{(h)}_{kn} e_n.$$

Ici les n^3 quantités ordinaires $\alpha^{(h)}_{ki}$ sont supposées telles qu'on ait

$$(4)\qquad (e_h e_k)e_i = e_h(e_k e_i), \qquad (h,\ k,\ i=1,\ 2,\ ..n).$$

Désignons par E_1, E_2, .., E_n n matrices quelconques d'ordre n; il est évident que ces matrices vérifieront les égalités (1), (2) et (4), si on les y met à la place de e_1, e_2, .. e_n. Si donc on parvient à choisir ces matrices de telle sorte qu'elles satisfassent aux n^2 équations (3), on aura réalisé le système des quantités complexes donné, en prenant ces n matrices pour les unités principales e_1, .. e_n.

Or je dis qu'on satisfait aux relations (3) en posant

$$(5)\qquad E_h = \begin{matrix} \alpha^{(h)}_{11}, & \alpha^{(h)}_{21}, & .. & \alpha^{(h)}_{n1} \\ \alpha^{(h)}_{12}, & \alpha^{(h)}_{22}, & .. & \alpha^{(h)}_{n2} \\ . & . & . & . \\ \alpha^{(h)}_{1n}, & \alpha^{(h)}_{2n}, & .. & \alpha^{(h)}_{nn} \end{matrix}$$

Pour le démontrer remarquons d'abord que les égalités (4) comportent des relations entre les coefficients $\alpha^{(h)}_{ki}$, qu'il est aisé de formuler. En effet, si l'on réduit, à l'aide de (3), les deux produits $(e_h e_k)e_i$ et $e_h(e_k e_i)$ à des expressions linéaires en e_1, e_2 .. e_n, et si l'on égale dans ces expressions les coefficients de e_g, on trouve

$$(6)\qquad \sum_{\nu=1}^{n} \alpha^{(h)}_{k\nu}\,\alpha^{(\nu)}_{ig} = \sum_{\nu=1}^{n} \alpha^{(k)}_{i\nu}\,\alpha^{(h)}_{\nu g}, \qquad (h,\ k,\ i,\ g=1,\ 2,\ ..n).$$

D'autre part, si l'on désigne par p_{gi} l'élément qui, dans la matrice $E_h E_k$ se trouve dans la $g^{ième}$ ligne et dans la $i^{ième}$ colonne, on a

$$p_{gi} = \alpha^{(k)}_{i1}\,\alpha^{(h)}_{1g} + ... + \alpha^{(k)}_{in}\,\alpha^{(h)}_{ng}.$$

Maintenant formons la matrice

$$\alpha^{(h)}_{k1} E_1 + \alpha^{(h)}_{k2} E_2 + .. + \alpha^{(h)}_{kn} E_n,$$

et soit q_{gi} l'élément qui, dans cette matrice, se trouve dans la $g^{ièm}$ ligne et la $i^{ième}$ colonne. On a

$$q_{gi} = \alpha_{k1}^{(h)} \alpha_{ig}^{(1)} + \ldots + \alpha_{kn}^{(h)} \alpha_{ig}^{(n)}.$$

La relation (6) montre que

$$p_{gi} = q_{gi} ,$$

c'est-à-dire qu'on a

$$(7) \qquad E_h E_k = \alpha_{k1}^{(h)} E_1 + \alpha_{k2}^{(h)} E_2 + \ldots + \alpha_{kn}^{(h)} E_n ,$$

ce qu'il s'agissait de démontrer.

Si l'on pose

$$(8) \qquad E'_h = Q^{-1} E_h Q, \qquad (h = 1, 2, \ldots n)$$

Q désignant une matrice arbitraire d'ordre n, mais cependant telle que son déterminant soit différent de zéro, les matrices E'_1, E'_2, . . , E'_n satisferont évidemment aussi aux relations (7). On peut donc d'une infinité de manières substituer aux unités e_1, e_2, . . , e_n des matrices d'ordre n.

Si dans le système de quantités complexes

$$\xi_1 E_1 + \ldots + \xi_n E_n$$

on désire mettre à profit la théorie des matrices, il est nécessaire que E_1, . ., E_n soient linéairement indépendantes, c'est-à-dire qu'il soit possible de choisir entre les n^2 lignes

$$\alpha_{hk}^{(1)}, \ \alpha_{hk}^{(2)}, \ \ldots, \ \alpha_{hk}^{(n)}, \qquad (h, k = 1, 2, \ldots n)$$

n telles que leur déterminant soit différent de zéro.

42.

Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1887.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Lad. Čelakovský** am 9. December 1887.

Auch im verflossenen Jahre erhielt ich von verschiedenen Seiten mehr oder minder umfangreiche Beiträge zur genaueren Kenntniss der Pflanzenverbreitung in unserem Vaterlande, die ich für die heurigen „Durchforschungsresultate" benutzen konnte. Es lieferten Pflanzensammlungen oder auch glaubwürdige Pflanzenverzeichnisse mit Standortsangaben die Herren: *Bílek* (B), Professor in Schlan, Beiträge aus der Schlaner Gegend und von Kunwald bei Senftenberg, *Celerin* Franz Xav. (Ce), Bürger in Horažďovic, aus seiner Umgegend, *Ciboch* (Ci), Lehramtskandidat, von Písek und Klingenberg, *Čelakovský* Ladislav (Č), Hörer der böhm. Universität, von seinen im Auftrage des Durchforschungscomité's ausgeführten botanischen Bereisungen (von Kounova, Manětín, Roudnic, Aussig, Bilin, Brüx, Eger, Franzensbad, Königswart), *Drtina* (D), Oberlieutenant in P., aus dem Moldauthale bei Hněvšín, Slap usw., *Freyn* (F), fürstl. Baurath, zumeist aus der Přibramer Gegend und dem angrenzenden Moldauthale, *Jahn* Jaroslav (J), Lehramtskandidat, hauptsächlich von Pardubic, Chrudim, Maleč, z. Th. gemeinsam mit *Košťál* Jaroslav (beiden gemeinsame Chiffre JK), *Jahn* Josef (Jn), Lehrer in Piberschlag, aus der Gegend von Gratzen, *Kabát* Jos. (K), Zuckerfabriksdirektor, von Welwarn, Bilichau, *Khek* Eugen (Kh), Pharmaceut, von Prag, Neuhaus, *Knauschner*, Lehrer in Meckel bei Duppau, von ebendort, *Lichtnecker* (L), Lehrer in Kladno, von Wegstädtel, *Plitzka* A. (P) von Melnik, *Schiffner* Dr. V. (Sch), Assistent der Botanik, vom Böhmerwalde aus der Salnauer Gegend, *Smolař* (Sm), Gymnasiallehrer, von Budweis, *Topitz* (T), Schulleiter in Kodetschlag oberhalb Krumau, von obendort, *Traxler* Rudolf (Tr), Buchhändler in Josefstadt, von Josefstadt und aus dem Riesengebirge, *Vodák* Wenzel (V), Schullehrer in Teinitz a. Sázava, aus seiner Umgegend und von Wartenberg bei Turnau, *Všetečka* Franz (Vš), Privatier in Prag, von Vorlík und Prachatic, *Weidmann* Ant. (W), von Lomnic und Wittingau, *Zitko* Jos. (Z), von Chrudim.

Allen Genannten sage ich hiermit meinen Dank.

Ich selbst konnte nur auf zwei Excursionen nach Manětín und nach Slatinan bei Chrudim Einiges beobachten.

Als neue Arten Böhmens wären heuer nur das leider wohl schon ausgerottete Narthecium ossifragum und etwa noch Rosa mollissima Fr., dann die verwilderte Rudbeckia hirta zu nennen, welche ich nebst den zahlreichen neuen Varietäten und Hybriden in dem nächstfolgenden Abschnitt dieses Berichtes näher besprechen werde.

Im Druck erschienen ist eine floristische Specialarbeit unseres Mitarbeiters Hn. Zítko: „Květena okolí Chrudimského“ in Roční zpráva měšťanské a obecné dívčí školy v Chrudimi. 1887.

Für Böhmen neue Arten, Abarten und Hybride.

Calamagrostis Halleriana DC. Variirt mehr, als gewöhnlich angenommen wird. Die Hüllspelzen sind oft gänzlich purpurn angelaufen, manchmal aber grün und nur gegen die Spitze geröthet; die Deckspelze bald so lang als die Haare, bald bedeutend kürzer, gewöhnlich fast ganz häutig, an der Basis nur schwach nervig, aber auch mit stärkeren grünen, höher hinauf verlaufenden Nerven. Wenn die Floren meistens angeben, dass die Granne unter der Mitte der Deckspelze entspringt, so ist dies nicht allgemein richtig, man findet nicht gar selten Formen mit einer weit über der Rückenmitte nahe der Spitze der Spelze entspringenden Granne, was mich früher bewog, die C. Halleriana als Subspecies der sehr nahe stehenden C. lanceolata Roth zu betrachten. Ferner stellen alle mir bekannten Floren diese Art in die Section Epigeios Koch, deren Unterschied von der Section Deyeuxia darin bestehen soll, dass ihren Blüthen der stielartige „Ansatz zu einer zweiten Blüthe“ oder besser gesagt die stielartige Verlängerung der Hauptaxe des Ährchens fehlt. Daher war ich sehr überrascht, als ich bei der Untersuchung der Blüthen einer etwas auffälligen Form mit grün und violett gescheckten Hüllspelzen, die der Sohn von Königswart (im moosigen Boden nächst einem Teichel vor dem sogen. Grossteich) mitgebracht hatte, den stielartigen Axenfortsatz der Sec. Deyeuxia vorfand, was mich anfangs an der Bestimmung als C. Halleriana irre machte und an eine Form der C. Hartmanniana Fr. (die, wenigstens die Tilsiter Pflanze, ebenfalls den Fortsatz besitzt und von Nyman unter Deyeuxia gebracht wird) denken liess. Herr Ed. Hackel, dem ich die Pflanze mittheilte, erkannte sie indess für C. Halleriana an, und eine weitere Untersuchung anderer Exemplare dieser Art ergab auch bei diesen das häufige Vorkommen des Axenfortsatzes. Dieser Fortsatz wird aber bei C. Halleriana leichter übersehen als z. B. bei E. arundinacea, weil er von den in

seiner ganzen Länge aus ihm entspringenden langen Haaren eingehüllt wird, so dass man zunächst nur ein Haarbüschel an seiner Stelle vor sich zu haben glaubt. Biegt man aber das Haarbüschel zurück und hält es gegen das Licht, so bemerkt man bei etwa 20maliger Vergrösserung deutlich den grünen Axenfortsatz, von dem die Haare entspringen. Freilich fehlt das Stielchen andermal ganz und an der Stelle, wo es ablastirt ist, befindet sich dann wirklich nur ein Haarbüschel. Daraus folgt aber, dass die Eintheilung der Gattung Calamagrostis nach dem variablen Merkmal des Vorhandenseins oder Fehlens des Axenfortsatzes nicht aufrecht gehalten werden kann.

Melica nutans L. var. *viridans*. Hüllspelzen durchaus grün, nicht purpurn angelaufen. So am Sandberge bei Kounova, am Waldrande, mit der gewöhnlichen Form zusammen, zahlreich (Č)! Nemošicer Lehne bei Pardubic (J)! Kuchelbad bei Prag (Č)! — Nicht zu vermengen mit M. nutans var. viridiflora Led., welche mit M. picta C. Koch identisch ist.

Triticum caninum L. var. *dasyrrhachys* m. Glieder der Ährenspindel auf der gewölbten Seite dicht behaart. — So am Bache bei Krusičan nächst Teinitz a. Sáz. (V)!

Bei der Normalform sind die Glieder nur an den scharfen Rändern gewimpert, auf der Rückseite kahl.

Carex fulva Good. (C. biformis b. sterilis F. Schultz, C. Hornschuchiana × flava?). Torfe Hrabanov bei Lissa, in Mehrzahl, mit C. Hornschuchiana (Č)! In der Nähe wurde C. Oederi beobachtet, ob aber auch C. flava genuina in der Nähe war, nicht beachtet.

Unterscheidet sich von C. Hornschuchiana durch dichter rasigen Wuchs, hellgrüne, am Grunde gelblichgrüne Blätter, kürzere, oberwärts rauhe Halme, genäherte, kürzere, mehr ovale ♀ Ähren, längere Deckblätter derselben, deren unterstes die ♂ Ähre erreicht oder gar überragt, lichter braune, mit grünem Kiel versehene Spelzen, gelblichgrüne Fruchtschläuche, deren untere mehr abstehen und die meist steril sind. — Die Pflanze vom Hrabanov, im Mai gesammelt, hat kleine noch wenig entwickelte Fruchtschläuche, während C. Hornschuchiana zu gleicher Zeit schon ziemlich entwickelte Früchte besass.

Scirpus paluster L. var. *amplectens*. Die untere der beiden leeren Spelzen beinahe ganz umfassend; Pflanze niedrig; Ähren klein, kurz. — In der Normalform ist die untere Spelze nur wenig mehr als halb umfassend, bei S. uniglumis ist nur eine leere Spelze vorhanden. Die var. amplectens im schwimmenden Torfe eines Teiches bei Franzensbad (Č)!

* *Narthecium ossifragum* Huds. Auf Torfwiesen bei Slatinan nächst Chrudim (Čeněk! in herb. Mus. boh. bis) ehemals, gegenwärtig nicht mehr aufzufinden.

Die Angaben über Vorkommen dieser im westlicheren Europa einheimischen, für die österr. Monarchie bisher nicht nachgewiesenen Art (für Galizien und Ungarn zwar angegeben, aber nach Knapp und Neilreich unrichtig, resp. zweifelhaft) in Böhmen finden sich schon in den ältesten böhmischen Florenwerken. Schmidt's Fl. bohem. inchoata giebt für Narthecium an: „Iserwiese, Sümpfe des Aussergefildes im Böhmerwalde, Gottesgab im Erzgebirge, Felsen bei St. Ivan.“ Den letztgenannten Standort hat selbst der sonst ziemlich gläubige Opiz höchlich bezweifelt; mit der Pflanze von den drei böhmischen Grenzgebirgen war, wenn überhaupt etwas Reales, höchst wahrscheinlich Scheuchzeria palustris gemeint, die Schmidt in den vier Centurien seiner Flora nicht hat. Pohl hat dann im Tentamen Fl. bohem. Schmidt's Standorte für Narthecium ohneweiters aufgenommen, daneben aber auch noch die Scheuchzeria („Um Plan u. im Isergebirge. Schmidt“). Opiz hat ferner das Narthecium im Seznam (1852) verzeichnet und auch Maly's Enumeratio (1848) macht für diese Art „Bohemia“ namhaft. Trotz Opiz und Maly habe ich aber in meinem Prodromus Narthecium völlig mit Stillschweigen übergangen, weil ich annahm, dass Opiz nur auf Schmidt und Pohl, wie auch sonst manchmal, sich verlassen habe. Wie war ich daher überrascht, als ich, zufällig im vorigen Jahre die Narthecien des allgemeinen Museumsherbars durchsehend, im Umschlagbogen des N. ossifragum von diesem zweimal Exemplare resp. Bruchstücke mit zwei Scheden und mit Čeněk's wiederholter Standortsangabe: „Torfwiesen bei Slatinan“ vorfand. Die böhmischen Pflanzen waren nämlich früher dem allgemeinen Herbar einverleibt gewesen und wurden erst unter meiner Custodie ausrangirt und in dem von mir angelegten besonderen Herbar bohem. deponirt. Die böhmischen Nartheciumexemplare blieben aber im allgemeinen Herbar liegen, weil mir der Gedanke an die Möglichkeit ihrer Existenz völlig fremd war.

Heuer habe ich nun gegen Ende des Juli in Gesellschaft mehrerer botanischen Freunde und begleitet von dem mit der dortigen Gegend und Flora vertrauten Hr. Lehrer Zítko aus Chrudim die von Čeněk bezeichnete Localität besucht, um womöglich das Vorkommen des Narthecium auf derselben zu constatiren, — leider war alles Suchen vergeblich. Die Moorwiesen, die dort noch vorhanden, sind ein letzter geringer Rest früher ausgebreiteter Moore, was sowohl ansässige

Kenner der Gegend (wie Hr. Zítko) bezeugen als auch der Augenschein wahrscheinlich macht, und auch dieser Rest ist in fortschreitender Austrocknung begriffen. Die Pflanze darf also wohl schon für ausgerottet gelten, denn dass sie dort wirklich vor etlichen vierzig Jahren vorkam, möchte ich nicht bezweifeln, obgleich der so weit östlich exponirte und von dem Gros seiner Verbreitung entfernte Standort auffällig ist*). Die im Museum befindlichen Pflanzen erhielt Opiz selbst vom Pfarrer Čeněk, da er den von diesem notirten Standort des Narthecium ossifragum in seinem interfoliirten Exemplar von „Böheims phan. & cryptog. Gewächse“ eigenhändig eingetragen hat (was mir früher entgangen war). Eine Mystification ist dem biederen Pfarrer, dessen sonstige Angaben durchaus glaubwürdig und bestätigt worden sind, nicht zuzutrauen, nachdem Personen, die ihn kannten, wie H. Realschuldirector und Reichsrathsabgeordnete Jiljí Jahn und dessen Vater, Domänenrentmeister in Pardubic, ihm das Zeugniss eines ehrenhaften und wahrheitsliebenden Charakters geben. Somit ist das Narthecium für eine in Böhmen wahrscheinlich bereits ausgestorbene, aber vor ihrem Aussterben vom Pfarrer Čeněk noch angetroffene und als historisches Dokument conservirte Art zu betrachten.

Gymnadenia conopea × *odoratissima.* Elbethal: bei Všetat auf der Linum-Wiese, 1 Expl., genau die Mitte haltend; „der Sporn 2mal so lang als bei G. odorat., etwa halb so lang als bei G. conopea“ (Conrath & Schiffner). Gesehen habe ich die Pflanze nicht, da sie sich im Besitze des zur Zeit am Kaukasus weilenden Hrn. Conrath befindet.

Hieracium cymosum L. (*a. poliotrichum* Wimm.). Auf dem Doubravicer Berge bei Manětín fand sich unter der massenhaft auf Felsen wachsenden gewöhnlichen Form in wenigen Exemplaren eine schöne Varietät mit sehr dicht- und reichköpfiger Inflorescenz, deren Hüllkelche hellgrün (nicht wie gewöhnlich dunkelgrün) und langzotig waren, so dass der ganze Blüthenstand mit den goldgelben Blumen gelblich erschien (subvar. *flavicans*). Eine andere, schon im Vorjahre vom Sohne mitgebrachte und von mir erwähnte Varietät (var. *subtomentosa*), die dort vereinzelt auf der grasbewachsenen Nordlehne vorkommt, hat Stengel (besonders im unteren Theile) und Blattunterseite dicht sternhaarig, fast filzig, so dass beide weisslich schimmern, dafür nur mit spärlichen einfachen Haaren besetzt. Dass sie, wiewohl

---

*) Verbreitung: Portugal, Nordspanien, Frankreich, England, Belgien, Holland, Nordwestdeutschland, Dänemark, Sehweden, Norwegen, Liefland.

sehr auffällig, doch hieher gehört, davon habe ich mich heuer am Standorte überzeugt. Erwähnenswerth ist noch der (von Fries bereits bemerkte) Umstand, dass H. cymosum im Herbste neben dem abgeblühten und vertrockneten Stengel Rosetten aus dunkler grünen, kürzeren, manchmal sogar eiförmigen, fast sitzenden und oberseits viel- und steifborstigen Blättern bildet; solche Rosetten sehen oft sehr fremdartig, den Frühlingsblättern recht unähnlich aus.

Hieracium Purkyněi Čel. Ich habe von dieser seltenen, bisher nur auf dem Kahenberge bei der Kesselkoppe (nach Angabe des Finders C. Purkyně) gefundenen, von mir in „Result. für 1884" beschriebenen Art keine neue Form oder Standorte anzuführen, möchte sie aber durch wiederholte Besprechung den in wesentlichen Punkten nicht zutreffenden Bemerkungen Hn. Schneider's in Oesterr. Bot. Zschr. 1887 N. 10 gegenüber vor Verkennung bewahren. H. Schneider sagt dort, er kenne diese Pflanze schon seit 1882 von der Kesselkoppe selbst, Uechtritz habe seine Exemplare gesehen und auf einer Etikette bemerkt, es sei dies höchst wahrscheinlich ein abnormales H. pseudalbinum. Ferner seien, nach H. Schneider, die Ligulae goldgelb wie beim H. albinum und bekämen erst durchs Trocknen den Stich ins Röthliche, was auch beim H. Wimmeri etc. vorkommt. Auch hatten seine Exemplare keineswegs kurzgestielte Grundblätter. Meiner Ansicht entgegen, das H. Purkyněi stehe zunächst dem Wimmeri, sagt H. Schneider, es sei nicht mit diesem, sondern mit H. integrifolium Lange var. alpestre Uechtr. = H. moravicum Freyn zu vergleichen, dem es in Allem so nahe kommt, dass er es „geradezu für identisch halten würde, wenn die ostsudetische Pflanze (H. moravicum) nicht in der Regel noch mindestens ein gestieltes Stengelblatt mehr besässe." Wenn dieses, wie es auch vorkommt, beim H. moravicum fehlt, so könne dieses vom H. Purkyněi nicht unterschieden werden.

Damit wird die Identität meiner Art mit dem H. moravicum trotz eines nachfolgenden abschwächenden Zusatzes bestimmt ausgesprochen. Dagegen behaupte ich, dass die ost- und die westsudetische Pflanze wenigstens so verschieden sind, als überhaupt die zumeist kleinen Arten der Gattung Hieracium verschieden sein können.

Zuerst möge der verstorbene R. v. Uechtritz Zeugniss geben. Derselbe schrieb mir, als ich ihm die 2 Exemplare des H. Purkyněi zur Ansicht schickte und dabei bemerkte, dass ich sie dem H. Wimmeri zunächst stelle, aber doch zweifle, ob sie diesem noch untergeordnet werden könnten, also: „Bei diesen beiden Pflanzen ist mein Wissen zu Ende! Mir ist zwar dunkel in der Erinnerung, als hätte

ich ähnliches schon gesehen, aber ich weiss nicht, wo und wann. Von unseren Formen kommt allerdings H. Wimmeri am nächsten in Betracht, aber für irgend eine Form dieser polymorphen Art kann ich diese sehr merkwürdige Pflanze auch nicht halten. Dagegen spricht die starke Bekleidung der Blattstiele und Blätter, das ganz verschiedene Colorit des Laubes, der nicht ästige Stengel, die genäherten Zweige der Inflorescenz, deren starke Drüsigkeit und die häufigen weissen Borsten der Hüllen, deren Blätter breiter und nicht so fein gespitzt sind. Schade, dass nicht mehr Exemplare aufgenommen wurden; bei dieser schönen Pflanze, die vielleicht neu ist, hätte er sich sicher gelohnt." — Nachdem ich dann die Art beschrieben hatte und Uechtritz sich die Pflanze 1886 nicht lange vor seinem Tode nochmals zur Revision von mir ausgeliehen hatte, schrieb er als schliessliches Resultat seiner Untersuchung auf einen Zettel: „Halte ich gleichfalls für eine gute Art, die von H. Wimmeri sehr deutlich verschieden ist."

Also auch Uechtritz vergleicht das H. Purkyněi wiederholt mit H. Wimmeri, erwähnt aber selbst 1886 das H. moravicum, welches er doch gewiss damals kannte, mit keinem Worte. Bestände wirklich die von Schneider behauptete wesentliche Identität zwischen ihnen, so würde doch wohl ein Uechtritz auch etwas davon gespürt haben.

Die Unterschiede des H. Purkyněi und des H. moravicum, welches ich von Freyn selbst und dann von Formánek in mehreren Exemplaren vorliegen habe, sind aber folgende:

H. Purkyněi. Blätter beiderseits ziemlich dicht behaart, besonders die Stengelblätter, oberseits mit feinen am Grunde knotigen Borsthaaren; die grundständigen (wenigstens bei meinen Exempl.) kurzgestielt, 4—7 noch frisch, *elliptischbis länglich-elliptisch*, spitzlich, das untere Stengelblatt schmal länglich, *zum Grunde verschmälert*, *aber kaum gestielt* zu nennen, das obere klein, deckblattartig, *die Blattzähne nach vorn gerichtet.* Kopfstiele und besonders die Hüllen *mit zahlreichen langen drüsenlosen Haaren*, dazwischen kurze Drüsenhaare.

H. moravicum. Blätter auf den Flächen nur spärlich feinbehaart, die grundständigen *breitoval bis eilänglich,* nur 2—3 frisch, *unterste stumpf;* Stengelblätter, *zumal das untere, in einen deutlichen langen Blattstiel zusammengezogen*, *auch das obere oft noch laubig*, Drüsenzähnchen *horizontal abstehend.* Blätter und Kopfstiele *nur mit drüsentragenden*, *dafür theilweise längeren* Haaren, oder doch nur (so am Formánek'schen Exemplar) *mit ganz vereinzelten drüsenlosen* Haaren. — Die ganze Pflanze ist stattlicher, die Blätter grösser, und, wie

es nach den Freyn'schen Exemplaren scheint, auch gesättigter grün. Auf die Blüthenfarbe lege ich kein Gewicht, obwohl meine Exempl. des H. Wimmeri und moravicum alle ein lichteres Gelb zeigen als das H. Purkyněi; freilich ist nur die Autopsie der lebenden Pflanze hierin entscheidend.

Dass H. Purkyněi auch dem H. moravicum nächst verwandt ist, gebe ich zu und habe es in meiner schon im Frühjahr d. J. erschienenen Analyt. Květ. Čech, Moravy a rak. Slezska (Analyt. Flora von Böhmen, Mähren und Oesterr.-Schlesien) damit bezeugt, dass ich sub n. 29 und 30 des analytischen Schlüssels die 3 Arten in eine Gruppe zusammengestellt habe. Ob man aber H. Purkyněi mit Wimmeri oder mit moravicum näher verwandt halten will, das hängt zumeist vom subjektiven Höherschätzen dieser oder jener Merkmale ab. Genug, dass alle drei nächst verwandt sind und dass die ostsudetische Art nicht mit H. Purkyněi identisch ist. Ich lege hiebei besonders auf die Behaarung der Hüllen (und Kopfstiele) Gewicht; mit H. Purkyněi stimmt H. corconticum nebst asperulum (welches nach heurigen Beobachtungen Hn. Polák's doch wohl nur Variet. des corconticum = β. elongatum Prodr. Boh. ist) darin überein, dass es ausser Drüsenhaaren auch drüsenlose Borsthaare auf den Hüllen und Stielen besitzt, während H. albinum und pseudalbinum nur kürzere und längere Drüsenhaare haben.

Hieracia Oreadea Fries. Die hieher gehörigen Formen sind in Böhmen weit mannigfaltiger, als ich zur Zeit der Bearbeitung der Gattung im Prodromus ahnen konnte. Erst in den letzten Jahren hat insbesondere mein Sohn aus dem böhmischen Basaltgebiet, wo die Oreadea am zahlreichsten zu Hause sind, soviel instructives Material zusammengebracht, dass eine weit bessere Einsicht in diese Formen ermöglicht wurde. In den vorjährigen Resultaten habe ich bereits mehr Licht in diese Gruppe bringen und namentlich H. Schmidtii und candicans Tausch, die bei uns und wohl auch anderwärts bisher immer confundirt worden waren, klar genug auseinandersetzen, so wie auch deren Formenkreis genauer sichten können.

Mit Hinsicht auf die heuer hinzugekommenen Formen ergiebt sich folgende Gliederung. Aus der grossen Zahl der Formen lassen sich bei uns drei Hauptformen fixiren, unter und um welche sich dann die übrigen Formen gruppiren. Die drei Hauptformen sind H. Schmidtii, H. candicans und H. graniticum. Das erstere ist charakterisirt durch beiderseits verschmälerte, hell- oder blassgraugrüne, steifborstig-gewimperte, seltener auch auf einem Theil der Oberseite

borstige Blätter mit dünner behaarten Blattstielen, das H. candicans ist kenntlich an den ebenfalls langgezogenen, zum Grunde verschmälerten, aber immer trüb oder auch dunkel graugrünen, oberseits mit kürzeren und weicheren Borsten dicht besetzten und ebenso bewimperten Blättern und dicht zottigen Blattstielen, endlich H. graniticum kommt in der Behaarung dem H. Schmidtii nahe, namentlich ist die Oberseite seiner Blätter oft fast ganz kahl, oder aber mit steifen Borsten mehr oder weniger besetzt, die Blattform ist aber die von H. murorum, breit, z. Th. stumpf, am Grunde meist gestutzt bis herzförmig oder z. Th. plötzlich zusammengezogen; die Farbe ist heller oder dunkler satt blaugrün. Der Stengel trägt beim H. graniticum stets nur ein oder auch gar kein Laubblatt (wie beim H. murorum), bei den zwei anderen Hauptformen ist dies zwar auch das häufigste, also typische Vorkommen, aber es finden sich bei ihnen auch Formen mit 2—5 Stengelblättern. Die Blätter des Hüllkelches sind beim Schmidtii nur mässig spitz und allmählich verschmälert, beim graniticum am meisten fein und lang zugespitzt.

Ausser den genannten drei Hauptformen giebt es aber noch andere Formen bei uns, die sich den Hauptformen schon etwas schwieriger subsumiren lassen und die theilweise auch als Übergangsformen auftreten. Dahin gehört H. Schmidtii var. inciso-dentatum (s. Res. f. 1886 pag. 188), welches im Zuschnitt der Blattbasis und besonders in deren Bezahnung schon einigermassen dem H. graniticum sich nähert, jedoch durch die langgestreckte Form, die sehr hellgrüne Farbe immer noch dem Formenkreise des H. Schmidtii angehört, in dessen gewöhnliche Form es auch theilweise hinübergeht.

Dem H. graniticum näher steht das H. diversifolium (Res. f. 1886 pag. 190), welches mir im vorigen Jahre nur in einer kleineren Form vorlag, welches aber mein Sohn heuer in einer stattlicheren grossblättrigen Form auf dem Ziegenberg bei Aussig gesammelt hat. Dieses hat die gesättigt grüne Farbe des graniticum, auch häufig am Grunde gestutzte bis herzförmige Blätter, jedoch eine weichere Behaarung und eine mehr oder minder ausgeprägte Heterophyllie (ungewöhnliche lange feine Zuspitzung der obersten Blätter), die Hüllen auch fast ohne Sternhaare. In der typischen Form entfernt es sich stark vom H. Schmidtii, doch brachte der Sohn auch Formen, die durch Streckung des Blattgrundes gewissen Formen des Schmidtii nahe kommen, ja kaum noch ernstlich zu trennen sind. Somit erscheint das H. diversifolium als eine in ihren Endgliedern H. Schmidtii mit graniticum verbindende Form.

Eine andere dem H. graniticum nahe stehende Form, die aber, wie ich mich heuer am Standorte (Chlum bei Manětín) überzeugte, durchaus keine Übergänge zum H. Schmidtii zeigt, ist das H. rotundifolium (Res. f. 1886 pag. 189). Es wächst an einer Lehne des sehr ausgedehnten Berges im Gestein und Gebüsch ganz rein für sich, während typisches H. Schmidtii weit davon entfernt auf einer Felsenpartie vorkommt.

Auch vom H. candicans giebt es Formen, welche sich durch den Zuschnitt der Blattbasis dem H. graniticum nähern. Eine solche ist das H. cand. *β.* subovatum (l. i.) mit theilweise am Grunde gerundeten, ja fast herzförmigen und hier grob abstehend gezähnten Blättern. Es geht bestimmt über in breitblättrigere Formen des typischen H. candicans; an schattigen Orten entsteht aber aus ihm die interessante var. *γ.* Winkleri, welche sich vom graniticum nur durch die Behaarung (die übrigens hier feiner wird) und durch die Farbe noch unterscheidet.

Das Studium des ganzen, bei uns so reich ausgebildeten Formenkreises führt nothwendig dazu, vom strengeren Artbegriff aus die drei genannten Hauptformen nur als Unterarten einer polymorphen Art des H. Schmidtii aufzufassen, zwischen welchen Uibergänge vorkommen. Für den gewöhnlichen Gebrauch mag man sie immerhin nebst den erwähnten Nebenformen als kleinere Arten (wie solche bis jetzt in der polymorphen Gattung Hieracium üblich sind) ansehen. Ich glaube, in Böhmen kann man an dem besprochenen Formenkreise der Oreadea noch das Entstehen der Arten verfolgen, denn würden die Hauptformen rein ohne die fatalen Zwischen- und Übergangsformen existiren, so würden sie wohl ohne Anstand auch im strengeren Sinne für Arten gelten können.

Von sonstigen Formen verdienen noch die mit mehrblättrigem Stengel nähere Betrachtung. Fries hat die von ihm aufgestellten Arten der Oreadea in zwei Gruppen gebracht: *a*) caule scapiformi nudo l. 1—3folio, anthela discreta, *b*) caule folioso, foliis radicalibus paucis submarcescentibus, in caulem contigue adscendentibus et sursum decrescentibus in bracteas. Diese Eintheilung ist aber werthlos, denn bei unseren beblätterten Formen des H. Schmidtii und candicans nimmt auch meistens die Zahl der Grundblätter ab (nur 1—3); die unteren vertrocknen, die Zahl der Stengelblätter steigt bis 5, die dann allmählich an Grösse abnehmen und in die Deckblätter übergehen. Eine solche f. foliosa des H. candicans brachte der Sohn heuer vom Marienberg bei Aussig, mit 2—4blättrigem Stengel.

Vom H. Schmidtii kenne ich 3 Formen mit beblättertem Stengel. Die eine (var. foliosum Tausch p. p. Res. f. 1886) unterscheidet sich sonst nicht weiter von typischem H. Schmidtii, hat also steifborstige und nur kleingezähnelte Blätter, auch auf dem Stengel. Interessanter ist eine zweite Form, die ich in Res. f. 1886 als H. Schmidtii var. crinigerum Fr. p. p. bezeichnet habe. Sie hat weichere, minder glauke Blätter, feinere Behaarung, unterwärts langzottig-behaarte Stengel und 2—4 lanzettliche bis breit länglich-lanzettliche, grob- bis kämmig-gezähnte Blätter, deren Zähne sämmtlich vorwärts gerichtet sind. Ich kannte sie vordem nur aus der Gegend von Blatna (Němčic), mein Sohn brachte sie aber heuer mehrfach aus dem Basalt-Mittelgebirge. Da ich doch nicht sicher bin, ob wirklich diese Form zur var. crinigerum Fries gehört (die charakteristische Zahnung, die dem typischen Schmidtii fehlt, erwähnt Fries nicht), so will ich sie der Sicherheit wegen *grandidentatum* nennen. Sehr ähnlich sieht ihr H. laevicaule Jord., welches aber kahler ist. Endlich sammelte der Sohn auf dem Schladniger Berg bei Bilin (und Brüx) eine nette schlanke Form, die einigermassen mit dem H. saxifragum Fries Aehnlichkeit hat. Sie ist ebenfalls weich- und feinborstig behaart, nur 1—3köpfig, die Blätter lanzettlich, schmal, klein- oder geschweift-gezähnelt, grundständige Blätter nur 1—2, ein unterstes Stengelblatt ihnen in Form und Grösse gleichend, die oberen 1—3 viel kleiner und immer mehr in Deckblätter übergehend. Diese Form möge var. *macilentum* heissen.

Die Verbreitung unserer Oreadea ist im Allgemeinen folgende. Am meisten verbreitet ist das H. Schmidtii, nämlich im grössten Theile des nordwestlichen Viertheils von Böhmen südlich bis zum südlichsten Buge der Berounka, also bis zum Breitegrad von Pilsen, im Nordosten reicht es dann weiter auf den zerstreuten Basaltkegeln nördlich von Jungbunzlau bis Jičín im Osten; steigt dann hinauf in das Riesengebirge; südwärts ist es nur im Moldauthal bis zur Vereinigung der Wotawa mit der Moldau vorgedrungen. Das H. candicans ist im nordwestlichen Mittelgebirge selten (Aussig), am häufigsten im Moldauthal und den benachbarten Seitenthälern bei Prag, südlich noch an der Wotawa bei Písek, an der Beraun und Střela (Plas, dann Manětín). Sehr zerstreut sind die Standorte des H. graniticum (Bilin, Šárka bei Prag, Lužnicethal bei Bechyně). Das nahe stehende H. diversifolium bisher nur bei Aussig, das H. rotundifolium bisher ganz isolirt bei Manětín.

Hieracium bifidum Kit. (H. chartaceum Čel.). Die typische Pflanze ist niedrig, $^1/_2$—1′ hoch, ziemlich kleinblättrig, die Köpfe ziemlich

klein, die Hüllblätter aus breiterem Grunde sehr lang und fein zugespitzt, wegen des breiten blassgrünen Randes der meisten Hüllblättchen und dem zerstreuten Sternfilz bleich aussehend.

Doch giebt es bei uns auch eine stattlichere Form: 1—1 $^1/_2$′ hoch, grossblättriger, die Köpfe grösser, fast wie bei Schmidtii, die Hüllblättchen breiter, weniger lang verschmälert und mit Ausnahme der innersten dunkler grün, aber dichter sternfilzig, auch die Inflorescenz etwas drüsenborstig. Diese Form *β. majus* sammelte der Sohn am Steinberge und am Schreckenstein bei Aussig zahlreich; es scheint das dieselbe Form zu sein, welche Oborny in Fl. Mähr. pag. 593 bespricht und welche er, wie er angiebt, als H. chartaceum Čel. ausgegeben hat. Indessen ist diese Form gerade nicht mein chartaceum, da ich darunter die kleinere, klein- und blassköpfige Form vom Sperlingsteine bei Aussig verstanden habe. Über die Blattform des H. bifidum überhaupt ist noch zu bemerken, dass die Blätter nicht immer an der Basis gestutzt oder gerundet sind, sondern auch, besonders die inneren und das Stengelblatt, oft in den Blattstiel keilförmig sich verschmälern. An manchen Exemplaren findet man sogar alle Blätter zum Grunde mehr verschmälert, etwa wie beim H. caesium, dem die var. *β.* auch in den Köpfen sehr nahe kommt. Vielleicht ist diese var. *β.* eine eigene Art, wofür namentlich die abweichende Bildung der Hüllen und Grösse der Köpfe sprechen mag. Die Kahlheit und dickliche oder papierartige Beschaffenheit der graulichgrünen Blätter ist indess wie beim H. bifidum.

Hieracium murorum L. var. *platycephalum*. Köpfe ungewöhnlich gross, in einfachem Conymbus, Hüllen breit, am Grunde gerundet, etwas bauchig, übrigens wie die Inflorescenzstiele wie gewöhnlich reichlich drüsenhaarig, Hüllblättchen breit. Blätter breit, eiförmig, an der Basis herzförmig, gerundet stumpf, etwas glaucescent. So auf Basaltfelsen des Pressbergs bei Aussig (Č)!

var. *ochrocephalum*. Köpfe klein, in verzweigtem Corymbus, Hüllen und Kopfstiele blasssternflockig, aber spärlich behaart und drüsenhaarig, Hüllblättchen schmal. Blätter länglich, vorherrschend spitz, am Grunde nur gerundet oder gestutzt, theilweise sogar keilförmig in den Blattstiel verlaufend, dünn, grasgrün, mässig behaart. In der Bekleidung der Köpfe dem H. canofloccosum Čel. (subcaesium Bohem.) sich nähernd, durch deren Kleinheit, immerhin noch vorhandene, wenn auch spärlichere, Drüsenbehaarung und die Blätter verschieden. — So bei Neuhaus: am Wege nach St. Jakob auf einem gewölbten Damme in Mehrzahl (Kh)!

† *Rudbeckia hirta* L. Im Pardubicer Stadtpark auf Grasplätzen an der Chrudimka zahlreich verwildert (JK)!

Anthemis arvensis L. f. *sericea*. Stengel und Blätter weisslich seidig-filzig. — So bei Teinitz a. Sáz. am Felde (V)!

Chrysanthemum leucanthemum L. *β. pinnatifidum*. Stengelblätter unregelmässig tief fiederspaltig, mit linealen entfernten Zipfeln, nach vorn verbreitert und eingeschnitten gezähnt, die untersten eingeschnitten gezähnt. — Eine im Waldesschatten entstandene Form (im Walde am Bächlein unweit des „Bades" bei Chudenic!), nur dadurch interessant, dass sie die fiederspaltigen Blätter des alpinen Chrys. ceratophylloides All. nachahmt.

Artemisia vulgaris L. *β. laciniata* Wiesb. in scheda! (Generaldublettenverzeichniss des schles. bot. Tauschvereins 1885-86: „folio bipinnatifido a typo distinguitur".) Blätter breit, kurz, auch die oberen noch doppelt, die unteren bis 3fach eingeschnitten, mit breiten, rhombischen, 1—2mal reichlich eingeschnittenen primären Abschnitten, die oberen zierlich fein zertheilt, erst die obersten, in der einfachen, schmalen, traubigen Rispe stehenden sehr kleinen Blätter einfach fiederspaltig. — Die Form ist durch ihre zierliche reichliche Zertheilung der Blätter und die einfache Rispe sehr auffällig. — So bei Mariaschein (Wiesb.)! Nach P. Wiesbauer auch bei Arbesau, Telnitz bei Kulm; auch von Drum bei Auscha brachte sie ein Quintaner mit.

Die gewöhnliche Form (*α*. typica) hat die unteren Blätter 2mal, die oberen einfach fiedertheilig, mit lanzettlichen oder keilförmig-lanzettlichen, ganzen oder spärlich eingeschnittenen primären Abschnitten und einen oberwärts rispig verzweigten Stengel.

Carlina vulgaris L. var. *nigrescens* Formánek. Obere Blätter und Hüllblätter mit am Grunde schwärzlichen Dornspitzen, sonst wie die gewöhnliche Form. — So am Kammerbühl bei Franzensbad (Č) Chudenic: zwischen Ouboč und Němčic mit Übergängen in die gewöhnliche Form (ders.)!

var. *virescens* Čel. fil. Fiederspaltige Hüllblätter alle, auch die innersten, grün mit licht gelblichen Dornspitzen. — So bei Chuděnic: über Nespravovic (Č)!

Cerastium brachypetalum Desp. Variirt: *α*) *glandulosum* Koch (C. tauricum Spreng.). Der obere Theil des Stengels, die Blüthenstiele und Kelche mit kürzeren abstehenden Drüsenhaaren unter den langen drüsenlosen Haaren; *β*) *eglandulosum*, durchaus ohne Drüsenhaare; einen weiteren Unterschied dieser beiden, in neuerer Zeit wohl auch wieder für verschiedene Arten ausgegebenen Varietäten kann

ich nicht finden. Die var. *α*) ist in Böhmen die allgemein verbreitete, während *β*) im Museumsherbar nur einmal bei Prag (Neumann) gesammelt vorliegt.

Rosa tomentosa Sm. Die weitere Art dieses Namens, wie ich sie im Prodromus auffasse und wie sie Koch und andere ältere Autoren aufgefasst hatten, besteht aus mehreren, mehr oder minder gut umschriebenen Formen, welche neuere Rhodologen als ebensoviele Arten gelten lassen. Wir haben namentlich drei solche Formen, a) *cinerascens* Crép., b) *genuina* (R. toment. Rhodolog.), c) *scabriuscula* Woods (R. umbelliflora Sw., R. cuspidata Christ, R. cuspidatoides Crép.), die eine continuirliche Reihe bilden. Deren Hauptcharaktere sind diese:

a) *cinerascens* Crép. Blättchen ziemlich gross, breit elliptisch, fast einfach grobgesägt, meist minder dicht behaart, unterseits beinahe drüsenlos oder nur auf den Hauptnerven armdrüsig. Blumenblätter blass rosa.

b) *genuina*. Unterscheidet sich von voriger durch drüsig-gezähnelte Zähne ersten Grades. Dahin auch R. Seringeana G. G.

c) *scabriuscula* Woods, Smith. Blättchen kleiner, elliptisch, länglich-elliptisch bis elliptisch-lanzettlich, zur Basis oft mehr oder weniger verschmälert, scharf- und schmalgesägt, mit dicht drüsig-gezähnelten Sägezähnen ersten Grades, meist beiderseits dicht anliegend flaumig, oberseits oft schimmernd, unterseits mehr oder weniger bläulichgrau und reichlich drüsentragend. Corollen lebhaft rosa.

Was die Stacheln betrifft, so sind sie bei a) und b) gewöhnlich derber, öfter gekrümmt, bei c) meist schlanker, gerader, aber durchgreifend ist dieser Unterschied keineswegs. Die Kelchzipfel sollen bei c) auf der Frucht bis zur Fruchtreife dauern, bei a) und b) vor der Fruchtreife abfallen. Nach diesem Merkmal und nach einigen secundären Merkmalen werden nach Crépin's Vorgang von den Rhodologen zwei Gruppen gesondert, die Tomentosae mit früher abfälligen, die Villosae mit lange bleibenden Kelchzipfeln; den letzteren wird noch eine dichtere Behaarung, schärfere reichlichere Drüsenbezahnung, geradere schlankere Stacheln und lebhaft rosenrothe Corollen zugeschrieben. Danach wäre c) eine Villosa, keine Tomentosa und so stellt sie auch Uechtritz, Oborny u. a. zu den Villosen. Heinr. Braun hat sie dagegen in den Nachtr. zur Fl. v. Nieder-Oesterr. noch bei den Tomentosen untergebracht, desgleichen Nyman im Conspectus. Ich meine aber, der Ausspruch von Uechtritz (Ergebn. d. Durchf. der schles. Phanerogamenflora im J. 1875), dass sich die Villosae „im

Gebiete der schlesischen Flora nicht als scharf von den Tomentosis gesondert darstellen", hat eine weit allgemeinere Geltung. Ich finde alle zwischen b) und c) angeführten unterscheidenden Charaktere relativ und öfter undeutlich ausgedrückt, der Blüthenfarbe, auch wenn sie wirklich constant wäre, kann ich keinen specifischen oder noch höheren Werth beimessen und ebensowenig dem Umstande, ob die Frucht früher oder später reif und fleischig wird, womit die Dauer oder Abfälligkeit der Kelchzipfel zusammenzuhängen scheint. Mir ist daher die Selbstständigkeit der R. scabriuscula noch zweifelhaft und kann ich in ihr zur Zeit nur eine Unterart oder Rasse der R. tomentosa erkennen.

Von Franzensbad brachte der Sohn eine Form der R. scabriuscula mit reichblüthigen Corymben und mit meist dunklen, schwärzlichen Subfoliardrüsen, durch welche die bläuliche Unterseite wie russig-bestaubt aussieht. Wahrscheinlich gehört sie zur R. tomentosa var. *anthracitica* Christ, denn H. Heinr. Braun, der mir sie auch mit grosser Gefälligkeit als R. umbelliflora Sw. oder cuspidatoides Crép. bestimmt hat, schrieb mir auf meine Anfrage, die genannte Christ'sche Varietät sehe ihr wirklich sehr ähnlich, unterscheide sich aber noch in einigen geringfügigen Punkten, die mir aber nicht von Bedeutung zu sein scheinen.

Rosa mollissima Fries (R. ciliato-petala Koch Synops.). Diese sehr zierliche, für Böhmen neue Rosenform sandte mir H. Celerin in zahlreichen Blüthen- und Fruchtzweigen von Horažďovic, wo sie auf dem Berge Prácheň vorkommt. Die Bestimmung verdanke ich ebenfalls Hn. Heinr. Braun. Der Strauch ist gedrungen ästig, wie die Verzweigung der vorliegenden Specimina zeigt. Die Stacheln sind gerade, an den Blüthenzweigen meist dünn, fein, fast nadelförmig, meist spärlich oder auch ganz fehlend. Blättchen eiförmig, verkehrt-eiförmig oder elliptisch, beiderseits dicht weichbehaart, unterseits mit reichlichen blassen Drüsen, kurz aber scharf gesägt, mit sehr fein drüsig-gezähnten Sägezähnen. Blüthen ziemlich klein, langgestielt, oft einzeln oder bis zu 3 im Corymbus, äussere Kelchzipfel wenig getheilt, Corollen lebhaft rosenroth. Die ovale Frucht wird früh reif und die Kelchzipfel auf ihr sind lange bleibend, aufgerichtet; hiernach und nach den übrigen Merkmalen gehört die Form zu den Villosae. Das ausgezeichnetste Merkmal aber scheint darin zu bestehen, dass die Blumenblätter am Rande, obzwar ziemlich spärlich, drüsig gewimpert sind (daher von Koch für R. ciliato-petala M. B. genommen, die jedoch zur R. pomifera gehören soll). An den mir vorliegenden

Blüthen sind die Blumenblätter durchwegs gewimpert, doch ist es mir fraglich, ob dieses Merkmal sonst völlig beständig ist; wenigstens ist es auffällig, dass Christ desselben in „Rosen der Schweiz“ gar nicht erwähnt. Da auch manche Formen unseres böhm. Herbars, die mir zu R. umbelliflora Sw. zu gehören scheinen, die denn auch völlig ungewimperte Blumenblätter besitzen, der Rose von Horažďovic habituell sehr ähnlich sehen, so lasse ich es vorläufig dahin gestellt, ob die R. mollissima, für welche freilich Autoritäten wie Koch und Fries einstehen, wirklich von R. tomentosa, resp. umbelliflora, specifisch getrennt zu werden verdient, ob sie nicht besser auch nur als Subspec. der letzteren aufgefasst werden sollte. Jedenfalls ist das Vorkommen dieser Form, die sonst nur in Scandinavien und in den Alpen (Schweiz, Tirol) angegeben ist, in Böhmen interessant genug.

Rubus glandulosus Bell. (Čel. Prodr. Fl. Böhm.). subsp. *glaucophyllus.* Schösslinge dünn, fast stielrund, sammt Blattstielen etwas bereift, mit zerstreuten, geraden, ziemlich gleich grossen, nadelförmigen Stacheln und zahlreicheren locker stehenden verschieden langen rothen Drüsenborsten, sonst ziemlich kahl; deren Blätter 3zählig; Blättchen eiförmig oder verkehrteiförmig, am Grunde herzförmig, plötzlich in eine kurze lanzettliche Spitze zusammengezogen, papierartig steif, oberseits hellgrün und zerstreut unauffällig behaart, unterseits hell graulich grün, sehr glatt, ohne hervorragendes Adernetz, auf den Hauptnerven schwach behaart und mit spärlichen sehr feinen Nadeln besetzt, sonst kahl. Blüthenstand kurz, seine Axen den Schösslingen ähnlich, nur viel dichter behaart.

So am Waldrande zwischen Heilbrunn und Schlagles bei Gratzen (Topitz)!

Diese schöne Form habe ich bisher weder aus Böhmen noch von anderswoher gesehen, finde sie auch nicht in Focke's Synopsis beschrieben, obzwar dieselbe auf die kleinsten Formen Rücksicht nimmt. Am nächsten kommt ihr der R. lividus G. Braun (vom Harze! in F. Schultz's Sammlung ausgegeben), was die Blattfarbe betrifft. Allein diese letztere, von Focke zu der kleinen „Art“ R. serpens Weihe als Varietät gerechnete Form hat am Schössling verschiedenartige, grössere, zum Grunde etwas mehr verbreiterte und wieder viel kleinere Stacheln, dagegen nur spärliche Stieldrüsen; die Blättchen, nicht ganz so kahl wie beim glaucophyllus, sind auch allmählicher zugespitzt. In der Form und plötzlichen Zuspitzung der Blättchen gleicht die Gratzener Form mehr jener Form des R. glandulosus, resp. dessen Subsp. hirtus, welche man als R. Bellardi Weihe N. bezeichnet, jedoch

sind die Schösslinge der letzteren auch mit verschieden grossen, obzwar auch feinen Stacheln besetzt und die Blätter hell, aber unterseits nicht graugrün, nicht glatt und glänzend, sondern matt und vorragend netzig-nervig, auch weit mehr behaart. Die Form R. Bellardi (die ich wie die meisten „Arten" der Batologen auch nach dem Erscheinen von Focke's Synopsis für keine autonome Species ansehen kann) erhielt ich von Topitz auch aus der Gegend von Gratzen (Thal des Göllitzer Baches), sonst kann ich sie bei uns noch aus dem nördlichsten Böhmen (Winkler!); ob die subsp. glaucophyllus zu ihr in näherer Beziehung steht, müsste am Standorte ausgemittelt werden, doch scheint sie mir gar zu eigenthümlich ausgeprägt, als dass sie eine in die Form Bellardi etwa übergehende Varietät sein könnte.

Neue Pflanzenstandorte.

Cryptogamae vasculares.

Ophioglossum vulgatum L. Pardubic: Kiefernhain bei Studánka und Wiese bei Jesničan (JK)! Písek: im Záduší auf einer Wiese mit Orchis maculata, Scorzonera humilis zahlreich (Ci)!

Botrychium lunaria Sw. Maleč bei Chotěboř, in den Wäldern an mehreren Stellen (J)! Manětín: unter dem Doubravicer Berge gegen die Mühle Vanovka hin! Abhang hinter der Kirche in Teinitz a. Sáz. (V)! Písek: grasige, sandige Stelle am Lomnicbache zwischen Mirotic und der Wotawa (Ci)! Sandige Wiesen der Fasanerie bei Gratzen (T)!

Botrychium matricariaefolium A. Br. Pardubičky bei Pardubic (JK)!

Botrychium rutaefolium A. Br. Erzgebirge: zerstreut auf grasigem Haiderücken zwischen dem Keilberge und Hauensteinberge (Wirbelsteine genannt) unmittelbar an der nach Gottesgab führenden Strasse unweit vom Gasthofe „Hofberg" (Luerssen).

Asplenium germanicum Weiss. Maleč: Mauer beim Jägerhaus (J)! Ziegenberg und Vrkoč bei Aussig (Čf). „Na panholci" an der Střela bei Plas (Č)! Burg Kostelec a. Sáz. (V)! Worlík (Vš)!

Aspidium lobatum Sw. Hedwigsthal bei Ronow am Eisengebirge (f. Pluckenetii, Z)! Lomnic a. Lužn.: Steinbrüche im Kolenecer Thiergarten, sehr spärlich, kümmerlich (W)!

Aspidium spinulosum Sw. c) *Boottii* (Tuckerm.) Wälder bei den Salnauer Jägerhäusern im Böhmerwalde (Sch)! Zweiter böhm. Standort dieser schönen Form.

Aspidium oreopteris Sw. Wald nächst Kropfschlag bei Gratzen (Jn)!
Polypodium phegopteris L. Nassaberg (Z)! Königswart (Č).
Polypodium Robertianum Hoffm. Margarethenbad bei Prachatic (Vš)!
Equisetum pratense Ehrh. Linkes Wotawaufer unterhalb Vráž und linkes Moldauufer bei Klingenberg (Ci)! Margarethenbad bei Prachatic (Vš)!
Equisetum elongatum Willd. *β. ramosissimum.* Pardubic: Sumpf an der Nordwestbahn hinter dem Bahnhofe (JK)!
Equisetum hiemale L. Unfern Klingenberg auch im Gestein am Skalice-Bach (Ci)!
Lycopodium selago L. Kunwald bei Senftenberg: Wälder „v Rokytenkách" (B)! In Wäldern bei Maleč mehrfach (J)!
Lycopodium annotinum L. Wie vorige „v Rokytenkách" (B)!
Lycopodium complanatum L. (*α.* genuinum). Kunwald: v Rokytenkách (B)! Wälder um Malč bei Chotěboř häufig (J)! Ledec: Wald am linken Sázawaufer zwischen Hůrka u Pecerady (V)!

Gymnospermae.

Pinus laricio Poir. Auf dem Schanzberge bei Schreckenstein, zahlreiche Bäume (Čf).

Monocotyledoneae.

Lemna trisulca L. Insel bei Wegstädtel (L)!
Lemna polyrrhiza L. Schorser Teich gegen Gratzen; Teichgraben nächst Mariaschnee bei Unterhaid (T).
Zanichellia palustris L. Elbthal: Graben bei Nedomic unweit Všetat (J)! Wiesengraben unterhalb Chržín bei Welwarn reichlich (K).
Potamogeton pectinatus L. Kozlovic bei Teinitz a. Sáz. (V).
Potamogeton obtusifolius M. & K. Teich „Bažantnice" beim Bade Wartenberg (V)!
Potamogeton perfoliatus L. Elbetümpel bei Wegstädtel (L)! Eger im Egerfluss viel (Čf)!
Potamogeton praelongus Wulf. Písek: auch in der Wotawa unterhalb Jistec, nicht häufig (Ci)!
Potamogeton lucens L. Chrudimer Gegend: Teiche bei Smrček, Bytovan, Lodenic (Z)! Eger (Č). Teiche bei Pecerad an der Sázava (V)! Písek: im Teiche bei Neu-Vráž (Ci)!
Potamogeton Zizii M. & Koch. Im Labský rybník [Elbteich] bei Sezemic nächst Pardubic zahlreich, im seichteren Wasser von etwa 2—3′ Tiefe mit P. lucens, in der Tiefe nur letzterer allein (JK)!

Potamogeton gramineus L. Teich „Řežabin“ zwischen Písek und Štěkna (Ci)!

Potamogeton rufescens Schrad. Horažďovic: nur in einem Wassertümpel auf dem Knížecí ostrov (Ce)! Písek: auch im Abfluss des Landa-Teiches bei Alt-Vráž (Ci)! Böhmerwald: Moldau bei den Salnauer Jägerhäusern (Sch)!

Calla palustris L. Weisswasser: Teich bei Menzl's Fabrik, bei Řečkov (Salač). Gratzen: bei Sonnberg, auch an der niederösterreichischen Gränze (T).

Sparganium minimum Fr. Pardubic: am Teiche Oplatil bei Stéblová (J)! Heideteich bei Hirschberg (f. terrestre, Sch)! Tümpel am Teich Pařezný bei Libáň nächst Nassaberg mit Potamog. obtusifol. (Z)! Strassengraben bei Salnau im Böhmerwalde (Sch)! Wittingau-Lomnic: auch am Kleinen Tisý Teich (W)!

Andropogon ischaemum L. Brüx: auch am Rösselberge (Čf). Um Teinitz a. Sáz. verbreitet (V)!

Milium effusum L. Buchenwälder bei Vinařic nächst Ročov (Čf)! Plattenberg bei Liebenstein (Čf). Horažďovic, zerstreut (Ce).

Stipa pennata L. a. *Joannis* Čel. Aussig: am Pressberg und Ziegenberg bei Priesen (Čf). Liboch bei Melnik (L)! (dagegen „Wegstädtel (L)“ in Res. 1886 ist zu streichen.) Plas: „na panholci“ am Flüsschen Střela (Čf)!

Stipa Tirsa Stev. Brüx: am Breitenberg und Rösselberg in grosser Menge, ganze Rasenflächen wie Nardus bildend (Čf)!

Anmerk. Daselbst fand sich heuer öfter eine eigenthümliche Abnormität der Deckspelze, darin bestehend, dass dieselbe über der dichtbehaarten zugespitzten Basis ganz kahl, matt und gerieft (wie eine Blattscheide), höherhin eingeschnürt war und darüber erst einen glatten, glänzenden, nun erst am Grunde mit den gewöhnlichen Haarstreifen versehenen Theil gebildet hatte.

Stipa capillata L. Melnik: Waldrand oberhalb Vrutic und am Feldweg von Borek nach Chlumek (P)! Roudnic: Lehne oberhalb Brzánky (Č). Aussig: am Marienberg, Steinberg, Ziegenberg; Zlatniker Berg bei Brüx (Č).

Leersia oryzoides Sw. Graben beim Bad Wartenberg, offenblühend (V)!

Agrostis canina L. Kieferwälder auf der Lehne zwischen Kyškovic und Brzánky bei Roudnic (glaucescente Form, Č)! Teiche bei Franzensbad und Eger, Grossteich bei Königswart (Č)!

Calamagrostis lanceolata Roth. Königswart: Teichel vor dem Gross- oder Altteiche (Č)!

Calamagrostis Halleriana DC. Königswart: beim Glatzer Jägerhaus und nächst dem Grossteich unter dem Glatzenberge (dort mit var. glabrata Čel. Res. 1886, Č)! Eger: Wald an der Eger nächst Kreuzenstein (Č)!

Phleum Boehmeri Wib. Roudnic: Anhöhen zwischen Kyškovice und Brzánky (Č)! Auf allen Bergen um Aussig und gegen Leitmeritz hin verbreitet, ebenso bei Bilin und Brüx (Č). Im Moldauthal, bei Slap und Knín häufig (D). Pecerady nächst der Sázawa (V)! Um Horažďovic häufig (Ce).

Sesleria coerulea Ard. Roudnic: Kalklehnen oberhalb Brzánky gegen die Sovice (Čf)! Straschitzkenberg bei Leitmeritz (Č).

Hierochloa australis R. & Sch. Prag: Waldschlucht südwestlich von Modřan (Č)! Ziegenberg bei Aussig, Schladniger Berg bei Brüx (Č)! Bei Kounova und Ročov auf den Kalklehnen verbreitet: so am Sandberg, Todtenwald bei Domoušic, über Konětop, bei Divic und Vinařic, im Pšanský les bei Smilovic (Č)! Plateau des Berges Chlum bei Manětín! Wald hinter der Burg Kostelec a. Sázava häufig (V)!

Holcus mollis L. Kunwald: im Hafer (B)! Wälder um Bad Wartenberg (V)! Zwischen Bakov und Kněžmost häufig (K). Gratzen, Strobnitz, Hohenfurth (T).

Ventenata avenacea Koel. Breitenberg bei Brüx (Č). Im Moldauthal, bei Slap und Knín häufig (D). Um Teinitz a. Sáz. gemein (V)!

Avena strigosa Schreb. Haferfelder bei Wegstädtel und Předonín (L)! Týnice a. Sáz. gemein (V)!

Avena pubescens Huds. Zwischen Semich und Laun an der Strasse (Čf). Berge bei Manětín! Um Horažďovic weniger häufig als folgende (Ce)!

Avena pratensis L. Sandiger Muldenrand nördl. von Kounova; Hau über dem Pochwalower Bache bei Divic (Čf)! Um Horažďovic häufig (Ce)!

Aira caryophyllea L. Malá Kvíce bei Schlan (B)! Horažďovic zerstreut (Ce).

Corynephorus canescens P. B. Aussig: unter dem Steinberg; Bilin: nächst Ganghof (Č).

Koeleria cristata Pers. (K. ciliata Kern.). Aussig Praskovic, Kamajk, bei Leitmeritz, Bilin, Brüx vorbreitet (Č). Plas (ders.)! Horažďovic häufig (Ce)! Písek: um Vrcovic (Ci)!

Koeleria gracilis Pers. Plas, nächst dem Bahnhof!
Melica nutans L. var. *viridans* s. ob.
Melica picta C. Koch. Marienberg bei Aussig, nordöstlicher Abhang, im Gebüsch zahlreich (Č)!
Melica ciliata L. (M. transsilvanica Schur). Roudnic: Lehnen bei Kyškovic, Sovice-Berg (Č). Bei Slap und Knin (D). Ruine Kostelec a. Sázava und bei Káňov auf Felsen (V)! Písek: Wotawalehnen unterhalb Jistec (Ci)!
Sclerochloa dura PB. Aussig (Č).
Poa bulbosa L. Weisswasser häufig (J). Hřivice bei Ročov (Č)! Bilin (ders.). Kozelka bei Manětín! Teinitz a. d. Sázava häufig (V)! Horažďovic, zerstreut (Ce)!
Poa pratensis L. var. *anceps* Gaud. Unter dem Doubravicer Berge bei Manětín auf quelligen Wiesenstellen zahlreich (niedrig und im Leben graugrün)!
Poa silvatica Chaix. Wälder bei Königswart, z. B. auf dem Glatzeberg und im sog. „Geräum Estelhau" (Č)!
Eragrostis minor Host. B. Leipa: beim Bahnhof (Sch)!
Festuca myurus L. Sandfluren in Nouměřic (K). Teinitz a. Sáz.: am Wege nordwärts vom Hofe (V)!
Festuca capillata Lamk. (F. tenuifolia Sibth.) Chrudim: bei Strádov (Z)! Wittingau: im Torf beim Teiche Svět (W)!
Festuca glauca Lamk. (genuina). Um Aussig verbreitet, so am Ziegenberg, Marienberg, Pressberg; Schäferberg bei Bilin; Schloss- und Breiter Berg bei Brüx (Č). Burg Kostelec a. Sázava (V)! Abhänge der Wotawa unterhalb Vráž (Ci)! Felsen von Bechyně, häufig!
Festuca psammophila Hack. Chrudim: bei Strádov (Z)!
Festuca duriuscula Jacq. Manětín: am Strassendamme nächst der Stadt!
Festuca rubra L. var. *subcaespitosa.* Gipfel des Glatzeberges bei Königswart (Č)!
Festuca arundinacea Schreb. Aussig: unter dem Steinberg (Č).
Brachypodium silvaticum R. & Sch. Bad Wartenberg (V)! Bilin: über dem Sauerbrunn (Č).
Brachypodium pinnatum PB. Berge bei Aussig, Brüx, Königswart, Plattenberg bei Liebenstein (Č).
Bromus racemosus L. Tscheche bei Tetschen (Č)!
Bromus commutatus Schrad. Laun: an der Strasse zwischen Imling und Opočno (Č)!

Bromus mollis L. *β) leiostachys* M. & K. Brzánky bei Roudnic (Č)! Plas nächst dem Bahnhof!

Bromus patulus M. & K. Berge bei Aussig, Bilin und Brüx, häufig (Č)! Teinitz a. Sáz.: Wiese bei Václavic (V)!

Bromus asper Murr. Aussig: Berge gegenüber dem Schreckenstein, Biliner Sauerbrunn; Eger, Plattenberg bei Liebenstein, Königswart (Č). Ledec a. Sáz. (V).

Bromus erectus Huds. Roudnic häufig: Sovicberg, Brzánky u. a. (Č)! Aussig, Bilin, Teplitz, Brüx; zwischen Semich und Laun, hinter Brdloch bei Citolib, Strassenrand (Č)!

Bromus inermis L. Roudnic, Aussig häufig, Bilin, Brüx (Čf). Sázavaufer bei Teinitz (V).

Triticum glaucum Desf. Roudnic: Kalklehnen von Kyškovic bis zum Soviceberge häufig (Č)! Berge um Aussig häufig, auch um Bilin und Brüx auf allen Bergen (Č)!

Triticum caninum L. Biliner Sauerbrunn, Plattenberg bei Liebenstein (Č).

Lolium multiflorum Lamk. Teinitz a. Sáz.: Bachufer bei Podělus (V)! Písek: um den renovirten Šarlátteich, mit der Var. submuticum (Ci)!

Lolium remotum Schk. Um Horažďovic, zerstreut (Ce).

Carex pauciflora Lightf. Böhmerwald: auch im Filz unter dem Rachelgipfel (Sch)!

Carex pulicaris L. Lomnic a. Lužn.: Sumpfwiese „u Klece" (W)!

Carex Davalliana Sm. Torfe Hrabanow bei Lissa (Č)! Um Horažďovic häufig (Ce)!

Carex teretiuscula Good. Torfiger Rand eines Teiches bei Franzensbad (Č)! Um die Burg Kostelec a. Sáz. (V)! Teich Malý Tisý bei Lomnic (W).

Carex paniculata L. *b) elongata* Čel. Horažďovic: nur am Damme des Teiches unter der Burg Rábí (Ce)!

Carex canescens L. Chrudim: zwischen Studená Voda und Bytovánky ziemlich spärlich, häufiger bei Nassaberg (Z)! Frauenberg (Sm). Kl. Tisý-Teich bei Lomnic (W).

Carex elongata L. Heideteich bei Hirschberg (Sch)! Eger: am Tümpel hinter Kreuzenstein gegenüber Stein (Č)! Teich Malý Tisý bei Lomnic (W)!

Carex echinata Murr. Bilin, Franzensbad, Königswart, Marienbad häufig (Č)!

Carex remota L. Prag: Waldschlucht bei Modřan (Č)! Svinařov bei Smečno (B)! Aussig, Bilin, Franzensbad, Plattenberg bei Liebenstein, Königswart, Marienbad (Č). Požárer Wälder bei Kostelec a. Sáz. (V)!

Carex cyperoides L. Teich bei Zartlesdorf, Piberschlag, Kropfschlag bei Gratzen (T, Jn)!

Carex brizoides L. (genuina). Teinitz a. Sáz.: kopec Matějíčkův (V)! Wittingau (Polák)!

Carex curvata Knaf. Teinitz a. Sáz.: Wiese beim Walde Rakovec (V)!

Carex Schreberi Schrank. Abhänge zwischen Divic und Neudorf bei Vinařic (Č). Vostřešany bei Chrudim (Z)!

Carex disticha Huds. Teinitz a. Sáz.: am Krusičaner Bache (V)!

Carex tricostata Fr. Teinitz: am Sázavaflusse (V)!

Carex Buekii Wimm. Písek: auch am linken Sázavaufer „u bednáře" mit Senecio fluviatilis (Ci)!

Carex stricta Good. Teich Řežabin zwischen Písek und Štěkna (Ci)! Teich Malý Tisý bei Lomnic (W).

Carex caespitosa L. Frauenberg (Sm).

Carex digitata L. Um Kounova, Domoušic, Ročov, Divic, Vinařic; Bilin, Brüx (Č). Teinitz a. Sáz. häufig (V)! Um Horažďovic häufig (Ce)!

Carex humilis Leyss. Kalkmergellehne nördlich von Kounova, Abhänge über Solopisky, Berg Bor bei Konětop (Č)! Aussig häufig, Kamajk, Praskovic, Gross-Priesen (ders.)!

Carex montana L. Höhen bei Kounova, Smilovic, Solopisk, Konětop, Divic (C). Aussig, Praskovic, Kamajk (Č). Teinitz a. Sáz. (V)! Um Horažďovic zerstreut (Ce).

Carex pilulifera L. Prag: Waldschlucht südwestlich von Modřan (Č)! Um Kounova, Welhotten häufig (Č)! Bilin, Plattenberg bei Liebenstein, Glatze bei Königswart (Č)! Teinitz a. Sáz.: Abhang oberhalb Brodce (V)!

Carex umbrosa Host. Kounova: im Revier „Rovina" unter dem Sandberge, sehr zahlreich (Č)! Chudenic: Lučicer Fasanerie in wenigen Rasen (Č)!

Carex tomentosa L. Sovice-Berg bei Roudnic (Č)! Bei Vinařic, Divic in der Schlucht gegenüber dem Berge „Lavička" (ders.).

Carex ericetorum Poll. Pionier-Exercierplatz bei Josefstadt (Tr)! Roudnic: in Kieferwäldern zwischen Kyškovic und Brzánky häufig (Č)! Kounova: oberhalb Konětopy und am Berge gegenüber dem Sandberge häufig (ders.)!

Carex Buxbaumii Wahl. Sumpfwiesen bei Frauenberg (Sm).

Carex limosa L. Franzensbad: torfiges Ufer des Grossen Stadtteiches, mit C. filiformis (Č)! Teich Malý Tisý bei Lomnic (W).

Carex glauca Scop. Unter der Sovice bei Raudnic (Č).

Carex pseudo-cyperus L. Teich Malý Tisý bei Lomnic (W).

Carex Hornschuchiana Hoppe. Wiesenmoore bei Slatinan bei Chrudim, an einer Stelle in Menge!

Carex fulva Good. (C. biformis b. sterilis F. Schultz) s. ob.

Carex distans L. Torfe Hrabanov bei Lissa (Č)! Sumpf unter dem Selnitzer Berge bei Bilin (ders.).

Carex flava L. (genuina). Nassaberg häufig (Z)! Selčan: nächt dem Čelíner Bache und am Abhang des Drbákov „u Studánky" (D)! Káňov a. Sázava (V)! Um Horažďovic zerstreut (Ce)!

Carex lepidocarpa Tausch. Moorwiesen bei Slatinan nächst Chrudim!

Carex Oederi Ehrh. Hrabanov-Torfe bei Lissa, Franzensbad, Eger, Grossteich bei Königswart (Č)! Vanivka-Mühle bei Manětín! Horažďovic (Ce).

Carex pilosa Scop. Pardubic: im Eichenjungwald bei Spojil reichlich blühend, dann im benachbarten Walde auf dem Basaltrücken hin und wieder, ferner im Kieferwalde bei Černá, an einer Stelle ziemlich zahlreich (Košťál)! bei Studánka und in den Čivicer Wäldern (JK)!

Carex ampullacea Good. Sumpfwiese bei Hnidous bei Kladno (B)! (in Res. f. 1885 nach einem abweichenden allzu jungen Exemplar für C. nutans bestimmt, diese daher dort zu streichen.) Teinitz a. Sáz. häufig (V).

Carex filiformis L. Torfe am Grossteiche bei Franzensbad (Č)! Wittingau: auch am Teiche Malý Tisý nächst Lomnic und am Teich Hraničný bei St. Veit (W)!

Scirpus compressus Pers. Sumpf unter dem Selnitzer Berg bei Bilin in Unmasse, mit Carex distans (Č). Manětín: hie und da zwischen der Kozelka und dem Chlum nächst Oujezd häufig! Teinitz a. Sáz.: hinter dem Lhářovicer Brückensteg (V)!

Scirpus Michelianus L. Sumpfig-lehmiges Ufer des Teichels Kočár in Libčan bei Nechanic, sehr zahlreich (Košťál)! Erster Standort im Nordosten.

Scirpus maritimus L. Teich Svárov bei Pecerad (V)! Horažďovic (Ce).

Scirpus radicans L. Wegstädtel: Tümpel bei der Überfuhr (L)! Tümpel an der Moldau bei Živohoušť reichlich (D)! Písek: an der Wotawa, unterhalb Jistec (Ci)! Teich Malý Tisý bei Lomnic (W).

Scirpus Tabernaemontani Gmel. Wiesenmoore bei Slatinan nächst Chrudim!

Scirpus setaceus L. Zwischen Weltrus und Nelahozeves am rechten Moldauufer mit beiden Cyperusarten (K). Teinitz a. Sáz.: Wäldchen hinter Nedvězí am Wege nach Rabín (V)!

Scirpus pauciflorus Lightf. Manětín: bei der Mühle Vanivka über dem Bache!

Scirpus paluster L. var. *amplectens* s. ob.

Scirpus uniglumis Link. Manětín: bei der Mühle Vanivka mit Sc. pauciflorus!

Scirpus ovatus L. Abgelassener Teich bei Franzensbad (Č)! Teich Malý Tisý bei Lomnic (W).

Eriophorum vaginatum L. Franzensbad: auch am Grossen Stadtteich und an den Teichen bei Pirk (Čf). Torf zwischen Držkov und Zásada unweit Tannwald (V)!

Eriophorum gracile Koch. Lomnic: am Malý Tisý Teich, nebst E. latifolium (W)!

Eriophorum latifolium Hoppe. Hrabanov-Torfe bei Lissa (Č)! Písek: Wiesen hinter Smrkovic gegen Hůrky und bei Dobev (Ci)!

Cyperus fuscus L. Sümpfe am Navigationsdamme des rechten Moldauufers zwischen Weltrus und Nelahozeves, zahlreich (K).

Cyperus flavescens L. Am vorigen Standort (K).

Schoenus ferrugineus L. Moorwiese bei Slatinan nächst Chrudim, nur wenige schöne Stöcke! Bei Melnik auch im Graben an der Eisenbahn bei Skuhrov (P)!

Rhynchospora alba Vahl. Franzensbad: auch im Grossen Stadtteich (Č)! Teich Malý Tisý bei Lomnic (W). Um Schweinitz auf Wiesenmooren häufig (T).

Juncus effusus × *glaucus* (J. diffusus Hoppe). Písek: am Rande eines ausgetrockneten Tümpels bei Alt-Vráž unter den Eltern (Ci)!

Juncus filiformis L. Kunwald bei Senftenberg (B)! Turnau: bei Bukovina unterhalb Vyskeř (V)!

Juncus fuscoater Schreb. Teich Malý Tisý bei Lomnic (W).

Juncus acutiflorus Ehrh. Eger: Teich hinter Kreuzenstein (Č)!

Juncus supinus Mönch. Teiche bei Libáň bei Nassaberg, Teich bei Smrček (Z)! Kodetschlag bei Unterhaid (T).

Juncus squarrosus L. Waldrand bei Stein-Žehrovic (L)!

Juncus Gerardi Lois. Ausgetrocknete Tümpel gegenüber Roudnic (Č)!

Luzula vernalis DC. Wälder um Kounova (Č)! Glatze bei Königswart (Č)! Um Selčan und im Moldauthal gemein (D).

Luzula pallescens Bess. Kounova (Č)! Manětín: unter dem Chlumberge! Lomnic a. Lužn.: mýtina Žabická (W)!

Lilium martagon L. Aussig häufig, Bilin (Č). Horažďovic zerstreut (Ce). Písek: Wotawa-Abhang bei Borešnic (Ci)! Frauenberg (Sm).

Gagea minima Schult. Teinitz a. Sáz. (V).

Gagea arvensis Schult. Chrášťany westlich von Beneschau (V)! Um Horažďovic zerstreut, besonders im Winterweizen, selten in Kornsaat (Ce)!

Ornithogalum umbellatum L. (verum). Wittingau: auf Feldern nächst dem Teiche Stružka bei Břilic (W)!

Allium acutangulum Schrad. „Na Vorlinách" bei Slatinan, spärlich (Z)!

Allium montanum Schm. Aussig: am Marienberg, Pressberg, Ziegenberg, Straschitzkenberg bei Kamajk (Č). Burg Kostelec a. Sáz. (V)!

Allium vineale L. Vesec bei Jičín (Sm). Bilin: Felder zwischen dem Sauerbrunn und dem Mönchsbusch (Č). Sandfelder bei Kounova (ders.). Plas! Teinitz a. Sáz. (V)! Horažďovic zerstreut (Ce). Unterhaid bei Hohenfurth (T).

Allium rotundum L. Ziegenberg bei Aussig (Č)! Schäferberg bei Bilin (ders.)!

Muscari comosum Mill. Melník: auf Feldern um Skuhrov, Kl.-Oujezd, Záboř und Vrutic verbreitet (P)!

Anthericum liliago L. Aussig: am Marienberg, Pressberg, Ziegenberg u. a. (Č). Roudnic: Plänermergel-Lehnen oberhalb Brzánky (Č)!

Anthericum ramosum L. Chrast bei Chrudim (Z)! Teinitz a. Sáz.: Wald Srbínov, Taranka (V)! Horažďovic: nur südwärts am Berge Kostník oder Kozník, zwischen Hejna und Žichovic gelegen (Ce)!

Asparagus officinalis L. Um Horažďovic zerstreut (Ce).

Polygonatum verticillatum All. Kunwald bei Senftenberg (B)!

Paris quadrifolia L. Domoušic, Vinařic, Königswart (Č). Písek: auch um Vráž (Ci)!

* *Narthecium ossifragum* Huds. s. ob.

Colchicum autumnale L. Welhotten bei Domoušic (Č). Bei Selčan häufig (D).

Tofieldia calyculata Wahl. Kladno: Waldrand beim Larre-Schacht (L)!

Triglochin palustris L. Um Selčan häufig (D).

Butomus umbellatus L. An der Sázava bei Brodec (V)! Písek: Teich Landa hinter Neu-Vráž (Ci)!

Sagittaria sagittaefolia L. Elbe bei Wegstädtel, Počeplic und Záluž (L)! Teiche bei Franzensbad, Liebenstein, Königswart (Č)!

Hydrocharis morsus ranae L. Tümpel gegenüber Roudnic (Č)!

Elodea canadensis Rich. Elbetümpel bei Wegstädtel (L)! und bei Roudnic (Č)! Eger: im Egerfluss und in Tümpeln häufig, Teiche bei Franzensbad (Č).

Leucojum vernum L. Wiese an der Moldau unweit Podolsko südl. von Klingenberg (Ci)! Vidov bei Budweis (Sm). Gratzen (T).

Iris sambucina L. Aussig: Felsen des Ziegenberges im Walde (Č)!

Iris pseudacorus L. Teiche bei Libáň und Smrček, Teich bei Loděnic südl. von Přelouč (Z)! Zwischen Dobrá und Stein-Žehrovic (L)! Eger: Teich hinter Kreuzenstein (Č). Horažďovic zerstreut (Ce).

Iris sibirica L. Wiesen zwischen Libáň und Nassaberg, spärlich (Z)! Horažďovic: nur auf zwei Wiesen, nicht häufig (Ce)! Písek: auch auf den Kněžské louky im Záduší unter Svatonic (Ci)!

Orchis purpurea Huds. Abhänge zwischen Divic und Neudorf bei Vinařic an zwei Stellen (Č)!

Orchis ustulata L. Auf der Kozelka bei Manětín, zerstreut! Teinitz a. Sázava (V)! Bei Vorlík häufig, seltener bei Prachatic (Vš)!

Orchis coriophora L. Lhota bei Netvořic (V)!

Orchis sambucina L. Am Zvičín bei Königinhof häufig (Tr). Birkenwäldchen unter dem Bösig (J). Waldige Lehne nächst dem Jägerhaus Čepel nordöstlich von Kounova (Č)!

Orchis maculata L. Königswarter Wälder, häufig (Č). Margarethenbad bei Prachatic (Vš)! Waldsumpf nächst Mariaschnee bei Unterhaid (T).

Orchis incarnata L. Pardubic: Moorwiesen bei Srch an der Bahn, bei Svítkov und in den Čivicer Wäldern (JK)! Moorwiesen bei Slatinan, spärlich!

Gymnadenia conopea R. Br. Račic bei Eisenbrod (V)! Čejkovic bei Chrudim (Z)! Margarethenbad bei Prachatic (Vš)!

Gymnadenia odoratissima Rich. Bei Všetat auch auf der Wiese mit Linum perenne, ziemlich viel (Sch)!

Gymnadenia conopea × odoratissima s. ob.

Platanthera viridis Lindl. Račic bei Eisenbrod (V)! Bergwiesen am Abhange und Fusse der Kozelka bei Manětín, hier und da ziemlich häufig!

Platanthera solstitialis Bönn. Um Teinitz a. Sáz. gemein (V)! Moldauthal, Slapy (D). Um Horažďovic häufig (Ce).

Platanthera chlorantha Cust. Kalkmergelabhang bei Divic unterhalb Neudorf, bei Vinařic und im Pšanský les bei Smilovic (Č). Grafenhöhe gegenüber dem Schreckenstein (Č)!

Cephalanthera rubra Rich. Ročov: bei Divic am Abhang mit vor. (Č)! Horažďovic: auf den Bergen vom Svítník bei Boubín bis auf den Kozník, am letztern am häufigsten (Ce)!

Cephalanthera pallens Rich. Über dem Biliner Sauerbrunn (Č)! Horažďovic: nur am Waldwege von der Moučanka gegen den Berg Svítník (Ce)!

Cephalanthera ensifolia Rich. Wald hinter Kostelec a. Sáz. (V)!

Epipactis atrorubens Schult. Horažďovic: vom Svítník bis auf den Kozník mit Cephalanth. rubra, aber häufiger (Ce)!

Epipactis palustris Crantz. Kunwald bei Senftenberg: nasse Wiesen „v Končinách" (B)! Pardubic: Hain an der Bahn bei Stéblová zahlreich mit O. coriophora (J)!

Neottia nidus avis Rich. Um Aussig verbreitet, Mönchsbusch bei Bilin, Plattenberg bei Liebenstein, Todtenwald bei Domoušic, bei Kounova, Divic und Vinařic (Č). Kozelka bei Manětín, einzeln! Wald hinter der Burg Kostelec a. Sáz. (V)! Bei Slap und im Moldauthal häufig (D). Horažďovic zerstreut (Ce). Theresienthal bei Gratzen (Jn)!

Listera ovata R. Br. Račic bei Eisenbrod (V)! Elbabhänge gegenüber Schreckenstein, Welhotten bei Domoušic, Buchenwälder bei Vinařic, dann im Erlenbestand unter dem Bor bei Konětop; Revier „Geräum Estelhau" bei Königswart (Č). Horažďovic: nur einmal auf der Wiese zwischen der Wotawa und dem Mühlbach etliche Expl. (Ce). Gratzen: im Stadtpark, im Theresienthale und am Tändelberg (T et Jn)!

Listera cordata R. Br. Gratzen: moosige feuchte Waldstellen zu beiden Seiten des Strobnitzbaches in der Einsenkung zwischen dem Hochwaldberge und dem Hirschrücken, mit folgend., selten (Jn)!

Coralliorrhiza innata R. Br. Buchwald östlich von Kozojed bei Ročov (Č)! Margarethenbad bei Prachatic, häufig (Vš)! Buchwald am Strobnitzbache nächst dem Hochwaldberge bei Gratzen (Jn)!

Cypripedium calceolus L. Thalabhang unterhalb Neudorf bei Divic, ein Expl. (Č)!

Dicotyledoneae.

I. Apetalae.

Callitriche stagnalis Scop. Písek: im Abflussbache des Teiches Landa bei Vráž (Ci)!

† *Euphorbia lathyris* L. Horažďovic: in Gärtenanlagen verwildert (Ce)!

(„Užívá se jí zde co prostředku proti nadmutí, zbubření hovězího dobytku, proto „bubřilka“ zvána“ (Celerin in litt.).

Euphorbia exigua L. Bilin, Brüx (Č). Horažďovic (Ce).

Euphorbia platyphylla L. Bilin, Böhm. Zlatník (Č)!

Alnus incana DC. Um Horažďovic verbreitet (Ce). An der Maltsch zwischen Unterhaid und Kaplitz, mit A. glutinosa (T).

Alnus viridis DC. Lomnic: auch am Ufer des Malý Tisý (W).

Quercus pubescens Willd. Buschige Kalkmergellehnen oberhalb Konětop bei Ročov (Č)!

Salix dasyclados Wimm. Wittingau: unter dem Damme des Opatovicer Teiches (W)!

Salix cinerea L. Chrudim: bei Topol selten (Z)!

Salix repens L. *a) genuina.* Wiesen an der Blánice bei Putim (Ci)! Um Horažďovic zerstreut (Ce)!

b) rosmarinifolia (L. sp.). Moorwiesen Vorliny bei Slatinan, spärlich (Z)!

Ulmus effusa Willd. Marienberg bei Aussig (Č). Teinitz a. Sáz. (V)!

Ulmus montana With. Marienberg, Ziegenberg bei Aussig (Č). Burg Kostelec a. Sáz. (V).

Schizotheca rosea Čel. Písek: auch bei Putim und Vráž (Ci)! Horažďovic: bloss in Boubín, Komšín und bei Gross-Bor, spärlich; in Krty bei Strakonic häufig (Ce)!

Chenopodium urbicum L. Horažďovic: in Kozlov, Komšín (Ce)!

Albersia blitum Kunth. Písek: am Potečný-Teiche bei Dobev (Ci) Horažďovic: in Gärten und in Zářečí an Hausmauern (Ce)!

Polygonum bistorta L. Neu-Vráž bei Písek (Ci). Um Horažďovic häufig (Ce).

Polygonum mite Schrank. Chrudim: unterhalb Strádov an einer Lache (Z)!

Polygonum dumetorum L. Chrudim: bei Svídnice und Strádov, Hedwigsthal im Eisengebirge (Z)!

Rumex maritimus L. *a) aureus.* Chrudim, Slatinan, nebst *b)* limosus! Teiche bei Pecerad, nebst *b)* (V)! Horažďovic zerstreut (Ce).

Rumex hydrolapathum Huds. Melnik: Sumpf zwischen Vrutic und Hleďsebe (P)!

Rumex aquaticus L. Wiesen bei Plas (Č). Horažďovic, zerstreut (Ce).

Daphne mezereum L. Hradečnice bei Kostelec a. Sáz., Čerčan (V)! Moldauabhänge von Klingenberg bis Podolsko (Ci)!

Thesium alpinum L. Auf der Kozelka bei Manětín häufig! Vorlík: beim Hegerhaus (Vš)!

Thesium intermedium Ehrh. Ziegenberg bei Aussig, Mönchsbusch bei Bilin (Č)!

Thesium montanum Ehrh. Ročov: Kiefernwald im Thiergartenrevier gegenüber Pochvalov (Č)!

Loranthus europaeus L. Park in Herman-Městec (Z)!

2. Sympetalae.

Phyteuma nigrum Schm. Horažďovic: Wiesen am Mühlbach und auf dem Knížecí ostrov (Ce)! (Ph. spicatum fehlt in der Gegend. Ce). Prachatic (Vš)!

Phyteuma orbiculare L. Meckl bei Duppau (Kn)!

Campanula cervicaria L. Altbuch bei Trautenau (Tr)! Um Teinitz a. Sáz. häufig (V)! Salnauer Jägerhäuser im Böhmerwalde (Sch)!

Campanula glomerata L. Taranka bei Teinitz a. Sáz. (V)! Horažďovic (Ce). Bei Unterhaid vereinzelt (T).

Campanula persicifolia L. var. *hispida* et *parviflora.* Rinnsal des Nalžovicer Baches (D)!

Xanthium strumarium L. Václavice bei Konopišť (V)!

Xanthium riparium Lasch. Bei der landwirthschaftlichen Schule in Chrudim (Z)! hier wohl nur verwildert.

Xanthium spinosum L. Am Žehuňer Teiche (F). Aussig: Schuttstellen bei Schön-Priesen (Č)!

Arnoseris pusilla Gärtn. Mirotic: bei Ostrovec (Ci)!

Crepis praemorsa Tausch. Pardubic: Wiesen bei Dražkovic (JK)! Abhänge bei Divic nächst Vinařic gegenüber dem Berge Lavička (Č)! Horažďovic: bloss auf einer Wiese nächst der Stadt, daselbst häufig (Ce)!

Crepis succisaefolia Tausch. *α. mollis.* Kesselkoppe im Riesengebirge (Kafka)! *β. glabrata.* Nasse Wiese am Fusse der Kozelka bei Manětín!

Hieracium pilosella L. var. *trichocephalum.* Marienberg bei Aussig (Č)! Ebendort auch eine var. furcata mit gabelig 2—3ästigem Schafte, offenbar kein Bastard.

Hieracium flagellare Willd. (H. stoloniflorum Autt.). Pardubic: Wiesen bei der Fasanerie, längs der Halda von Židov nach Počáply, bei Studánka, Pardubičky, Jesničan, Stéblower Fasanerie, auch bei Chrudim auf der Janderovská stráň (JK)!

Hieracium pilosella × *praealtum.* Steinberg bei Aussig (Č)!

Hieracium pilosella × *collinum.* Marienberg bei Aussig (Č)!

Hieracium pilosella × pratense. Ročov: Abhang am Bache bei Divic (Č)!

Hieracium pratense Tausch (H. collinum Näg. et Pet. nec Gochnat). Schlosswälle von Pardubic (J)! Dorf Tschehe bei Tetschen (Č)! Ročov: Abhang am Bache bei Divic (Č)! Strašic bei Hořovic (J)!

Hieracium praealtum Vill. (genuinum). Roudnic: Abhänge oberhalb Brzánky u. a. (Č). Steinberg und Marienberg bei Aussig, Divic bei Ročov (ders.). Písek: Lehne bei Vrcovic und am Wotawaufer „u Topinky" (Ci)!

Hieracium collinum Gochn. Tausch. Marienberg bei Aussig (Č)! Prag: bei Dvorce (Kh)! Písek: felsige Abhänge der Wotawa bei Borešnic (Ci)!

Hieracium cymosum L. Fr. *a) poliotrichum* (Wimm). Pardubic (J)! Steinberg und Ziegenberg bei Aussig, Zlatniker Berg bei Brüx (Č)! Waldschlag oberhalb Kounova, Kalkfelsen gegenüber Smilovic (Č)! Kozelka bei Manětín häufig! und bei Plas gegenüber dem Panholec (Č). Strašic bei Hořovic (J)! Horaždovic: bloss auf dem Berge Prácheň, dort häufig (Ce)! Wottawalehne unterhalb Vráž beim Smetiprach (Ci)!

Hieracium setigerum Tausch. Chrudim (J)! Prag: Abhang oberhalb Dvorce (Kh)! Höchste Felsen des Ziegenberges bei Gross-Priesen, Breitenberg bei Brüx (Č)!

Hieracium echioides Lumn. Raudnic: hinter Kyškovic auf Sandboden (Č)! Stražickenberg bei Kamajk leitm. (ders.)!

Hieracium Schmidtii Tausch primit. (H. Sternbergii Fröl.) *α) setigerum.* Prag: hintere Partie des wilden Scharkathals, auf Felsen in der Nähe des H. candicans (Č, Kh)! dann auf der Homole bei Wran, breitblätterig (Kh)! Hiemit das mir bisher unbekannt gebliebene (s. Result. f. 1886 pag. 186), freilich seltenere Vorkommen des echten H. Schmidtii in der Prager Gegend nachgewiesen. Aussig: am Ziegenberg auf Phonolitfelsen (Č)! auch am Pressberg (ders.). Schlossberg bei Teplitz (Č)! Bořen und Schladniger Berg bei Bilin (ders.).

var. *β) grandidentatum* (var. crinigerum Čel. Result. f. 1886 pag. 188, vix Fries) s. ob. Elbthal: Gneussfelsen gegenüber Lichtowitz bei Praskovic, eine f. foliis latioribus inciso-dentatis (Č)! Pressberg zwischen dem Schreckenstein und dem Wostray bei Aussig, f. latifolia (Č)! Bilin: am Fusse des Bořen (Č! schon Tausch.!) und auf Felsen im Debřethale (Č).

var. γ) *macilentum* s. ob. Schladniger Berg bei Brüx unter dem Gipfel unter Gebüsch im Moose, mit H. graniticum, typisches Schmidtii setigerum tiefer unten (Č)!

Hieracium candicans Tausch. α) *genuinum*. Prag: Scharka, hintere Partie, mit H. Schmidtii (Č, Kh)! Am Berge Bohdalec bei Michle, nächst dem Wächterhäuschen (Ci)! Marienberg und Steinberg bei Aussig (Č)! Ziegenberg bei Gr.-Priesen (Č)!

β) *foliosum* s. ob. Marienberg bei Aussig mit α) (Č)!

γ) *Winkleri* Čel. Res. f. 1886. Westseite des Ziegenberges, im Schatten (Č)! auch auf dem Marienberge (ders.).

Hieracium graniticum Schultz bip. Schladniger Berg bei Brüx (Č)! Bewaldete und buschige Felsen bei der Stadt Bechyně (zwar mit vertrockneten Stengeln im Septemb., aber doch kaum zu bezweifeln)!

Hieracium diversifolium Čel. Res. 1886. f. *majus*. Ziegenberg bei Aussig auf Felsen, auf der Seite nach Wesseln, besonders häufig unten im Geröll am Wege mit H. candicans und Schmidtii (Č)!

Hieracium murorum L. *b*) *cinerascens* Uechtr. Scharka bei Prag, hintere Partie hinter dem Čertův mlýn mit H. Schmidtii und candicans (Kh)!

c) *canofloccosum* Čel. Anal. květ. (b. subcaesium Čel. Prodr. nec Fr. et Autt. suec.). Am Sandberg nördl. von Kounova, Waldrand, auf Kalk, zahlreich, eine Form mit unterseits purpurn angelaufenen, oberseits theilweise purpurn gefleckten Blättern (Č)!

d) *platycephalum* und *e*) *ochrocephalum* s. ob.

Hieracium bifidum Kit. (H. chartaceum Čel.) Oberste Felsen des Ziegenberges bei Aussig (Č)! Schladniger Berg bei Brüx, f. inciso-dentata (Č)!

β) *majus*. Am Steinberg bei Aussig, Phonolitfelsen, sehr häufig (Č)! Felsen am Fusse des Schreckensteins bei Aussig, Nordseite, im Schatten (Č)!

Hieracium gothicum Fr. Böhmerwald: am Gipfel des Lusen häufig (Sch)! *)

Mulgedium alpinum Less. Puchers an der oberösterreichischen Grenze (T).

Prenanthes purpurea L. Abhang gegenüber dem Schreckenstein (Č) Auf dem Berge Drbákov und bei Slap (D). Wald Rakovec bei

*) Dass H. gothicum nur eine alpine Form des H. laevigatum Willd. ist, bestätigt auch G. Schneider in Leimbach's Deutsch. bot. Monatsschr. V. 1887 N. 7, 8 pg. 106.

Teinitz a. Sáz., Kamenitzer Thal (V)! Písek: am Lomnicbache bei Vráž (Ci)!

Lactuca perennis L. Um Aussig verbreitet: Schreckenstein, Schanzberg, Pressberg, Grafenhöhe, Vrkoč, Marienberg, Ziegenberg (Č)!

Lactuca viminea Presl. Berge um Aussig, Praskovic, Schäferberg bei Bilin (Č). Burg Kostelec a. Sáz. (V)! Felsen bei der Station Schweissing an der Bahn Pilsen-Plan (Č).

Chondrilla juncea L. Mělník: bei Klein-Oujezd mit Kohlrauschia und Silene otites, dann im Kokoříner Thal unweit der Mühle Stampach (P)! Burg Kostelec a. Sáz. (V)! Horažďovic, zerstreut (Ce).

Taraxacum palustre DC. Nasse Wiese bei Welhotten bei Domoušic, auf trockenen Stellen mit Übergängen in das benachbarte Taraxacum officinale pratense (Č)!

Hypochoeris glabra L. *β) Balbisii* (Lois. sp.) Kunwald bei Senftenberg, im Haferfelde (B)!

Hypochoeris maculata L. Grafenhöhe gegenüber dem Schreckenstein (Č)! Mönchsbusch bei Bilin (ders.).

Leontodon autumnalis L. *β) trichocephalus* Neilr. Krusičany bei Teinitz a. Sáz. (V)!

Picris hieracioides L. Bad Wartenberg (V)! Chlumberg bei Bilin, Schloss-, Breiten- und Rösselberg bei Brüx (Č)!

Tragopogon major L. Breitenberg bei Brüx (Č). Teinitz a. Sázava: hinter der Fabrik (V)!

Scorzonera humilis L. Chotěboř (Dvořák)! Am Zvičín bei Königinhof (Tr). Mönchsbusch bei Bilin (Č). Um Teinitz a. Sázava häufig (V)!

Scorzonera laciniata L. Brüx: zwischen Obernitz und Zlatník (Č)!

Aster linosyris Bernh. Felsgehänge gegenüber Lichtovic bei Praskovic; Aussig: am Marienberg, Pressberg, Ziegenberg; Mönchsbusch bei Bilin (Č).

Inula conyza DC. Aussig: Abhänge gegenüber dem Schreckenstein, Schäferberg bei Bilin (Č). Wälder bei Kostelec a. Sázava (V)! Bechyně!

Inula germanica L. Straschitzkenberg bei Kamajk, Ziegenberg bei Nesteřic, Schlossberg bei Brüx (Č)!

Inula hirta L. Aussig: Marienberg, Grafenhöhe, Vrkoč; bei Praskovic; Mönchsbusch bei Bilin, Schlossberg bei Brüx (Č).

Inula salicina L. Fasanerie beim Bad Wartenberg (V)! Aussig: Berg Vrkoč bei Vanov (Č).

Inula salicina × *hirta.* Auf der Sovice bei Roudnic, unter den Eltern (Č)! Aussig: am Vrkoč bei Vanov, über den oberen Felsen des Abhangs einige Expl. mit den Eltern (Č)!

Bidens radiatus Thuill. Abgelassener Teich bei Franzensbad (Č)! Abgelassene Teiche bei Piberschlag nächst Gratzen (Jn)!

† *Rudbeckia laciniata* L. Lično bei Častolovic: am Alba-Bache nächst der Mühle mehrere Exempl. (A. Truhlář)! Písek: Ufer der Wotawa „u Martínka", nur 2 Expl. (Ci)! Horažďovic: am Chrást um den Teich, zu Hunderten, dann am Mühlbachufer in einigen Expl. (Ce)!

† *Rudbeckia hirta* L. s. ob.

Achillea millefolium L. *b*) *Seidlii* (Presl). Schlossberg bei Brüx (Č)!

Anmerk. Die fein und viel zertheilten unteren Blätter, die zur Blüthenzeit nur an den sterilen Trieben vorhanden sind, riechen zerrieben anders als bei der gemeinen Schafgarbe, nämlich minzenartig (Č).

Achillea nobilis L. (A. Neilreichii Kern.). Hleďseber Lehne bei Weltrus (K).

Anthemis arvensis L. var. *sericea* s. ob.

Anthemis austriaca Jacq. Vereinzelt noch bei Plas und Manětín! Ein Exempl. capitulis plenis ligulatis bei Modřan nächst Prag (Č)!

Anthemis tinctoria L. Um Teinitz a. Sáz. gemein (V)! Horažďovic, zerstreut (Ce). Wittingau: gegen Lomnic an der Bahn (W)!

var. *albiflora*; Randblumen weiss, nur am Grunde noch hellgelb. — Bei Chrudim (J)!

† *Matricaria discoidea* DC. Pardubic: na Židově, Hradiště, bei Brozan (JK)! Prag: in Liboc am Wege (Č)! Elbufer gegenüber Roudnic nächst der Ueberfuhr und bei Salesl (Č)! Kuklík bei Ladví nächst Kamenic (V)!

Chrysanthemum leucanthemum L. var. *pinnatifida* s. ob.

Chrysanthemum corymbosum L. Chrast bei Chrudim (Z)! Um Horažďovic häufig (Ce).

Artemisia pontica L. Aussig (Č).

Artemisia scoparia W. K. Schlossberg bei Brüx, mit A. campestris, pontica, absynthium (Č)! In den Seitenschluchten der Moldau bei Lišnic und Větrov auf Abhängen und Aeckern stellenweise in Menge (F)! Bei Tábor im Pintovkathale häufig mit A. campestris!

Filago germanica L. *β) virescens* W. Grab. Obermühle [Žďár] bei Neuhaus (Kh)!

† *Gnaphalium margaritaceum* L. Gratzen: am Südfusse des Hochwaldberges nächst Neuhütten (T).

Gnaphalium uliginosum L. var. *pilulare* Koch. Abgelassener Teich bei Franzensbad (Č)!

Gnaphalium luteo-album L. Sázavagebiet: Teinitz, Ledce, Brodce (V)!

Gnaphalium arenarium L. Teinitz a. Sáz. häufig (V)! Horažďovic: bloss auf einem Hügel, zahlreich (Ce)!

Arnica montana L. Mukařov bei Říčan (J)! Aussig, Hrádek bei Kamajk leitm. (Č).

Doronicum austriacum Jacq. Vorgebirge des Böhmerwaldes: Margarethenbad bei Prachatic (Vš)!

Senecio barbareaefolius Krock. Wiese Kozlovice bei Teinitz a. Sáz. (V)!

Senecio fluviatilis Wallr. Písek: auch am Skalicebach unweit Mirotic wenige Exempl. (Ci)!

Senecio rivularis DC. Salnauer Jägerhäuser (Sch)!

Petasites albus Gärtn. Am Zvičín bei Königinhof (Tr). Písek: feuchte Waldlehne bei Vráž (Ci)!

Petasites Kablikianus Tausch. Riesengebirge bei Schatzlar: längs des Weiseltbaches von der Strassenbiegung bis in die obere Ortschaft Rehhorn (650—900 M.), stellenweise massenhaft, unten zusammen mit P. officinalis, doch P. albus nirgends in der Nähe; auch im Hochgebirge und zwar im Teufelsgärtchen in der Rinne oberhalb des Bibernellflecks und weiter unten links nahe den nassen Felsen für sich allein, dann am Kl. Teiche nächst P. albus, dagegen P. officinalis dort nirgends in der Nähe (Tr)!

Nach vorstehenden Mittheilungen ebenso wie nach der früheren Angabe K. Knaf's ist also die Bastardnatur dieser Pflanze nicht wahrscheinlich.

Eupatorium cannabinum L. Plattenberg bei Liebenstein (Č).

Centaurea jacea L. c) *pratensis* Thuill. Pardubic (J)!

Centaurea phrygia L. p. Prachatic (Vš)!

Centaurea paniculata Jacq. Um Teinitz a. Sáz. gemein (V)! Seitenschluchten der Moldau von Lišnic bis Větrov, Hbity und Jablonná (F). Hodovic bei Budweis (Weyde)!

Centaurea montana L. (genuina). Moldauufer zwischen Hohenfurth und Rosenberg, zahlreich (T).

Centaurea axillaris Willd. Um Aussig häufig: am Marienberg, Steinberg, Schreckenstein, Ziegenberg, Střísovicer Berg, Schlossberg

und Breitenberg bei Brüx; Abhänge zwischen Divic und Neudorf bei Vinařic (Č)!

† *Centaurea solstitialis* L. Bahnaufschüttung bei Heřman-Městec (Z)!

Cirsium eriophorum Scop. Melnik: am Wege von Strážnice nach Zimoř (P)! Rösselberg bei Brüx (Č).

Cirsium rivulare Link. Pardubic: Wiesen bei Dražkovic und Jesničan (J. K)!

Cirsium pannonicum Gaud. Ročov: bei Divic am Abhang gegenüber dem Berge Lavička, mit Scorzonera humilis (Č)! Mönchsbusch bei Bilin, Grafenhöhe gegenüber dem Schreckenstein, mit Hypochoeris maculata (Č)!

Cirsium heterophyllum All. Liebenstein bei Franzensbad (Č).

Cirsium acaule All. Wald Sodovka bei Teinitz a. Sáz. und bei Pecerad, f. caulescens (V)! Chudenic: auch am Šepadler Teiche und unter dem Bělč bei Švihau, spärlich (Č)!

Cirsium arvense Scop. var. *incanum* (Fischer). Horažďovic: bloss in einem Waldschlage auf der Moučanka (Ce)!

Cirsium oleraceum × *acaule*. Pardubic (J). Wiesen Vorliny bei Slatinan (Z)!

Cirsium oleraceum × *palustre*. Jičín: Abhang der Přivyšina (Sm).

Cirsium pannonicum × *acaule*. Auf der Sovice gegen die Elbe zu (Č)!

Cirsium canum × *acaule*. Wiesen Vorliny bei Slatinan!

Cirsium canum × *palustre*. Pardubic (J)!

Carlina vulgaris L. var. *nigrescens* et *virescens* s. ob.

Echinops sphaerocephalus L. Wegstädtel: bei der alten Dampfsäge und beim Staatsbahnhofe (L)!

Dipsacus silvester Huds. Brodce bei Teinitz a. Sáz. (V)!

Scabiosa arvensis L. var. *integrifolia*. Chrudim: bei Chrast an der Strasse (Z)!

Scabiosa silvatica L. Wälder bei Königswart (Č). Rechtes Sázavaufer bei Brodec (V)! Horažďovic: im Jungwald auf dem Berge Prácheň (Ce)!

Asterocephalus columbaria Wallr. Im Wäldchen am Rande der Moorwiesen bei Slatinan, zahlreich!

Asterocephalus ochroleucus Wallr. Um Teinitz a. Sáz. gemein (V)!

Asterocephalus suaveolens Wallr. Chlumberg bei Bilin (Č)!

Asperula tinctoria L. Um Aussig häufig; Mönchsbusch bei Bilin (Č).

Asperula galioides MB. Um Aussig verbreitet; Schäferberg und Debřethal bei Bilin, Schladniger Berg, Schlossberg, Breitenberg bei Brüx (Č). Anhöhe nördl. von Kounova und Thäler des Domoušicer und

des Pochwalower Baches, auf Kalkmergel, häufig (Č)! Burg Kostelec bei Dnespek (V)!

Galium tricorne With. Zwischen Welwarn und Uha im Getreide auf Kalkmergel, zahlreich (K).

Galium rotundifolium L. Kunwald bei Senftenberg (B)! Chlum bei Konopišť (V)! Um Horažďovic zerstreut (Ce)!

Sambucus racemosa L. Chlum bei Konopišť, Hůrka, Kamenicer Thal (V)! Im Moldauthal der Selčaner Gegend überall zerstreut (D). Horažďovic, zerstreut (Ce).

Sambucus ebulus L. Pyšely, Ledce, Chvojno bei Konopišť (V)! Um Selčan häufig, auch im Moldauthal (D). Horažďovic zerstreut (Ce)!

Viburnum lantana L. Roudnic: über den Kyškovicer Weinbergen im Gebüsch (Č) und in der Obora (Rosický). Mönchsbusch bei Bilin, Schlossberg bei Brüx; Kalkmergellehnen oberhalb Solopisky und Konětopy nächst Ročov, zahlreich im Laubgestrüpp (Č)!

Adoxa moschatellina L. Prag: Hasenburg auf dem Lorenziberg; bei Modřan (Č)! Vesecer Hain bei Jičín (Sm). Oujezd bei Manětín! Teinitz a. Sáz.: bei Chleby, im Rakovec (V)! Um Horažďovic zerstreut (Ce). Gratzen: im Theresienthale, am Hochwaldberge u. a. (T).

Vinca minor L. Gebüsch nächst Wieden bei Schweinitz (T).

Vincetoxicum officinale Mönch. Teufelsgärtchen im Riesengrunde, im Geröll (Tr)! Horažďovic: bloss auf dem Berge Kozník (Ce)! Bei Frauenberg häufig (Sm).

Menyanthes trifoliata L. Chrudim: unterhalb Čejkovic (Z)! Wiese Babinec bei Teinitz a. Sáz. (V)! Königswart, Eger, Franzensbad (Č)!

Gentiana cruciata L. Kunwald bei Senftenberg (B)!

Gentiana pneumonanthe L. Kodetschlag: unweit Zartlesdorf, zahlreich (T).

Gentiana verna L. (*α. aestiva* R. & Sch.). Nasse Bergwiesen bei Rosenberg, mit Soldanella montana (T)!

Gentiana ciliata L. Berg Svídník bei Horažďovic (Ce)!

Gentiana amarella L. Všetat: auf den beiden Wiesen mit Linum perenne und den Gymnadenien (Sch)!

Gentiana germanica Willd. Horažďovic häufig (Ce)!

Erythraea linariaefolia Pers. Moorwiesen bei Slatinan, sehr häufig nebst E. ramosissima!

Erythraea ramosissima Pers. Podháj nächst Bad Wartenberg (V)! Um Horažďovic, zerstreut (Ce).

Asperugo procumbens L. In Chrudim „na Kopanici" spärlich (Z)!

Cynoglossum officinale L. Plas! Teinitz a. Sáz.: bei Bukovan, Brejlov (V)!

Echinospermum lappula Lehm. Burg Kostelec a. Sáz. (V)!

Omphalodes scorpioides Schrank. Lichte Wälder zwischen Roudnic und Kyškovic (Č). Melnik: bei Oupor und in der Kleštice massenhaft (P)! Horažďovic: bloss auf dem Berge Prácheň, zahlreich (Ce)! erster Standort in Südböhmen.

Myosotis sparsiflora Mik. Bei Worlík (Vš)!

Myosotis caespitosa Schultz. Sümpfe zwischen Bakov und Kněžmost (K). Wiesen Kozlovice bei Teinitz a. Sáz. (V)! Teich Landa bei Vráž (Ci)! Teich Malý Tisý bei Lomnic (W).

Myosotis versicolor Smith. Horažďovic, zerstreut (Ce).

Cerinthe minor L. Abhang oberhalb Konětop bei Ročov; hinter Brdloch bei Citolib (Č). Burg Kostelec a. Sáz. bei Dnespek (V)!

Pulmonaria angustifolia L. Kiefernwald bei Veská bei Pardubic (JK)! Pšanský les bei Smilovic nächst Ročov, spärlich (Č)! Mönchsbusch bei Bilin (ders.)!

Nonnea pulla DC. Laun: gegen Citolib, bei Brdloch, Hřivic häufig (Č).

Symphytum tuberosum L. Prag: Waldschlucht bei Modřan (Č)! Frauenberg: am Wege vom Bahnhof (Sm).

Atropa belladonna L. Horažďovic: bloss auf dem Kozník (Ce).

Physalis alkekengi L. Unter dem Schreckenstein an der sich hinabwindenden Strasse im Gebüsche (Č)!

Datura stramonium L. Teinitz a. Sáz.: bei Krusičan, Hamry, Burg Kostelec (V)!

Hyoscyamus niger L. Um Horažďovic häufig (Ce).

Verbascum blattaria L. Chrudim: beim Podkopanický mlýn nur 1 Expl. (Z)! Gräben bei Hořensko nächst Turnau (V)!

Scrofularia alata Gil. (*a. Ehrharti*). Wiesengraben bei Hřivic nächst Ročov, zahlreich (Č).

Limosella aquatica L. An der Moldau bei Kralup, Nelahozeves, Weltrus häufig (K).

Lindernia pyxidaria All. Ufer des Teichels Kočár in Libčan bei Nechanic (JK)!

† *Mimulus luteus* L. An der Cholíner Ueberfuhr an der Moldau, erst heuer (D)! Horažďovic: bloss auf der Wotawa-Insel, nicht jedes Jahr blühend (Ce).

† *Mimulus moschatus* Dougl. Zwischen Weltrus und Nelahozeves am rechten Moldauufer in Tümpeln neben dem Navigationsdamme, einige Expl. (K).

Linaria arvensis Desf. Schlan (B)! Bei Hněvšín, Sestrouň bei Selčan häufig, sonst zerstreut (D)! Teinitz a. Sáz. häufig (V)!

Antirrhinum orontium L. Teinitz häufig (V)! Horažďovic, zerstreut (Ce).

Digitalis ambigua Murr. Kukus (Tr). Kokoříner Thal (P)! Plattenberg bei Liebenstein, Königswart (Č). Sázava-Gebiet: Teinitz, Horní Požáry, Kostelec, Chlum bei Čerčan (V)! Um Horažďovic häufig (Ce). Frauenberg (Sm).

Veronica montana L. Kunwald bei Senftenberg (B)! Gratzen: versumpfte Stelle am südöstl. Abhange des Hochwaldberges (Jn)!

Veronica officinalis L. *β. alpestris* Čel. Glatzeberg bei Königswart (Č)!

Veronica teucrium L. Děvic nächst Ročov: gegenüber dem Berge Lavička (Č). Horažďovic: Berg Prácheň (Ce). Písek: Felsen des Skalicebaches bei Vráž (Ci)!

Veronica prostrata L. Josefstadt: am Elbeufer in der Anlage (Tr). Moldauthal: auch noch bei Červená südl. von Vorlík (Ci)! Teinitz a. Sáz. (V)!

Veronica longifolia L. Wiesen bei Obernitz bei Brüx, in einer forma putata mit niedrigen, nur etwa 1′ hohen Stengeltrieben, kurzen 3eckig ovalen oder eilänglichen, grob breitsägezähnigen Blättern (Č)! Písek: Wiesen beim Teiche Landa bei Vráž (Ci)!

Veronica agrestis (L.) Fr. Erzgebirge bei Mariaschein, selten (Wiesb.)! Kodetschlag bei Hohenfurth (T).

Pedicularis palustris L. Divicer Thal oberhalb Brdloch, mit Carex glauca (Č). Teinitz a. Sáz.: Wiese Babinec bei Pecerad, Dunavic (V)! Um Horažďovic häufiger als P. silvatica (Ce). Um Gratzen und Schweinitz sehr verbreitet (T).

Rhinanthus hirsutus Lamk. Felder bei Teplitz, Bilin (Č). Pášovka bei Ledec (V)!

Rhinanthus serotinus Schönh. (angustifolius Gmel.?) Bořen bei Bilin (Č)! Zartlesdorf bei Unterhaid (T)!

Melampyrum cristatum L. Schlossberg bei Brüx (Č).

Melampyrum arvense L. Horažďovic: bloss auf den Bergen Moučanka und Svídník (Ce)!

Melampyrum silvaticum L. Königinhof: im ganzen Königreichwald und am Zvičín häufig (T). Eger und Franzensbad häufig, Plattenberg bei Liebenstein (Č)!

Lathraea squamaria L. Kleštice und Oupor bei Melnik (P)! Buchenwälder bei Vinařic nächst Ročov (Č). Bei Lečic an der Kocába (D). Burg Kostelec a. Sáz. und Horní Požáry (V)! Horažďovic: im herrschaftl. Garten und im Parke auf dem Knížecí ostrov (Ce).

Orobanche epithymum DC. *α. minor.* Bořen bei Bilin (Č)! auf Thymus *β. major*, besonders robust, reich-, dicht- und grossblüthig. So auf dem Plateau und der Südlehne der Sovice bei Raudnic, und zwar auf Salvia silvestris aufsitzend ausgegraben (Č)!

Orobanche caryophyllacea Sm. Um Aussig nicht selten (Č). Abhänge oberhalb Živohoušť im Moldauthale, mit O. epithymum (D)!

Orobanche Picridis F. Schultz. Melnik: zwischen Neu-Tupadl und Zimoř, auf Picris, zahlreich an beschränkter Stelle (P)! Elbfelsen gegenüber Lichtovic bei Praskovic (Č)! Chlumberg bei Bilin mit O. arenaria (Č)! Breiter Berg und Rösselberg bei Brüx (ders.)! überall auf Picris.

Orobanche arenaria Borkh. Radotíner Thal bei Prag (Ci)! Marienberg bei Aussig (Č)! Chlumberg bei Bilin (Č)!

Verbena officinalis L. Teinitz a. Sáz. häufig (V)! Unter-Ostrovic bei Mirotic (Ci)!

† *Elssholzia cristata* Willd. Sázavagebiet: Pášovka bei Kostelec a. Sáz.; Steinbruch bei Přestavlk (V)!

Mentha pulegium L. Rechtes Moldauufer bei Kralup nächst der Überfuhr in niedrigem Weidengestrüpp auf beschränkter Stelle zahlreich (K).

Thymus angustifolius Pers. Wittingau: Waldgraben nächst der Einschicht „Kohout“ (W)!

Salvia verticillata L. Újezd an der Strasse zwischen Turnau und Jičín (V)! Breiter und Rösselberg bei Brüx (Č). In Hněvšín und an der Kocába unterhalb Knín, aber sehr spärlich (D). Wittingau: im Hofe der Dampfmühle (W)! daher wohl nur eingeschleppt.

Salvia pratensis L. Um Teinitz und Kostelec a. Sáz. häufig (V)! Um Horažďovic gemein (Ce)!

Dracocephalum austriacum L. Prag: Radotíner Thal, hinterer Theil gegenüber Kosoř auf abgelegener Felspartie zahlreich (Polák, Ciboch)!

Melittis melissophyllum L. Prag: Waldschlucht bei Modřan (Č)! Elbabhänge gegenüber dem Schreckenstein (Č). Bei Sejc mit Spiraea aruncus (D).

Galeopsis angustifolia Ehrh. Teinitz a. Sáz. häufig (V)!

Galeopsis versicolor Curt. Glatzeberg bei Königswart (Č)! Um Teinitz wie auch G. pubescens Bess. gemein (V)!

Stachys silvatica × palustris (S. ambigua Sm.). Pardubic: im Walde zwischen den Teichen Rozkoš und Oplatil mit den Eltern, einige Exempl. (JK)!

Stachys annua L. Feld bei Slatinan bei Chrudim, zahlreich!
Stachys recta L. Burg Kostelec a. Sáz. (V)!
Sideritis montana L. Prag: steriler Abhang vor der Jenerálka, Juli 1886 ziemlich zahlreich (Sch)!
Chaeturus marrubiastrum Rchb. Am Žehuňer Teiche (F).
Marrubium vulgare L. Horažďovic: nur auf Triften unter der Burg Rábí, Ostseite, zahlreich (Ce)! Písek: auch an der Wotawa unter Jistec (Ci)!
Prunella laciniata L. *α*) *alba.* Raine am Welwarner Haine oberhalb Gross-Bučina sehr zahlreich (K).
Prunella grandiflora Jacq. Teinitz a. Sáz. häufig (V)!
Ajuga pyramidalis L. Písek: auch im Walde Záduší, nur 2 Expl. gef. (Ci)!
Teucrium chamaedrys L. Aussig, Bilin verbreitet; Kalkmergelabhänge oberhalb Solopisky, Konětopy und Divice (Č).
Teucrium botrys L. Ziegenberg bei Aussig, Zlatniker Berg bei Bilin; Abhänge oberhalb Solopisky, Konětopy und Divice (Č).
Litorella juncea Berg. Abgelassener „Au-Weiher“ bei Piberschlag nächst Gratzen, in Menge (Jn)!
Plantago arenaria WK. Sandfluren bei Bakov (K).
Pinguicula vulgaris L. Horažďovic: nordwärts zwischen Chanovic und Slatina, selten (Ce).
Utricularia vulgaris L. Tümpel nächst dem Abflussbache des Teiches Landa bei Vráž, blühend (Ci)! Budweis: Sümpfe am linken Moldauufer unweit Fürstenmühle, blühend (Weyde)!
Utricularia neglecta Lehm. Franzensbad: im Gross. Stadtteich, blühend, u. a. (Č)! Tümpel im Bette des Abflussbaches des Teiches Landa bei Vráž, blühend (Ci)!
Utricularia intermedia Hayne (U. Grafiana Koch). Franzensbad: im Grossen Stadtteiche, zahlreich im schwimmenden Torfe, blühend; die beblätterten Stengel liegen dem Sphagnum an, die Zweige mit Blasen hängen in das Moorwasser hinab (Č)!

β) *Kochiana* Čel. Oest. Bot. Z. 1887. pg. 166.? Eger: hinter Kreuzenstein im torfigen Egertümpel, im Wasser schwimmend, steril (Č)! Gemahnt in den Blättern, von denen hie und da einer auch einen kleinen Schlauch trägt, an U. brevicornis, doch ist die Pflanze robuster, die Schläuche weit grösser, daher doch wohl eher Var. der intermedia.

Utricularia minor L. Franzensbad: Grosser Stadtteich und ebenfalls torfiger Teich hinter demselben (Č)!

Centunculus minimus L. Haida: feuchte Brachen beim Rabensteine (Sch)!

Anagallis arvensis L. var. *coerulea.* Horažďovic sehr selten und spärlich (Ce).

Naumburgia thyrsiflora Rchb. Teichmoore bei Franzensbad (Č). Písek: linkes Wotawa-Ufer über dem „Bednář" und bei Starý Bor bei Sedlic (Ci)! Gratzen: auch bei Sonnberg, Wieden, Sohors (T).

Lysimachia nemorum L. Am Zvičín bei Königinhof (Tr). Taranka bei Teinitz, Kostelec a. Sáz. (V)!

Trientalis europaea L. Tetschen: Waldsumpf bei Tschehe (Č)!

Soldanella montana Mik. Budweis: bei Lišov, Libnič (Sm). Margarethenbad bei Prachatic (Vš)!

Primula officinalis Scop. Um Horažďovic zerstreut (Ce).

Primula elatior Jacq. Wälder bei Königswart (Č). Mündung des Nalžovicer Baches, häufig (D)! Um Horažďovic häufig (Ce). Kodetschlag, Rosenberg, Hohenfurth und Oberhaid häufig, aber keine P. officin., um Gratzen, Schweinitz, Kaplitz gar keine Primel (T.)

Androsace elongata L. Bei Zlosejn unter dem Dřínov auf Sandboden reichlich, unweit der Anthemis montana (K).

Hottonia palustris L. Pardubic: auch bei Stéblová in Gräben an der Bahn massenhaft (Tr).

Armeria vulgaris Wild. Teinitz a. Sáz. häufig (V)! Budweis (Sm).

Vaccinium uliginosum L. Bei Eger und Franzensbad um die Waldteiche sehr häufig; Königswart: im Birkenfilz um den Grossteich (Č)!

Oxycoccos palustris Pers. Eger: hinter Kreuzenstein; Königswart: am Grossteich und Glatzeteich (Č). Teich Malý Tisý bei Lomnic (W).

Monotropa hypopitys L. Teinitz a. Sáz. häufig (V)! Horažďovic häufig (Ce)!

Pirola rotundifolia L. Wälder bei Slap gegen Lečic zu (D)! Písek: im Záduší mit P. chlorantha und P. media (Ci)! Um Horažďovic zerstreut (Ce).

Pirola chlorantha Sw. Ročov: Pšenský les bei Smilovic (Č)! Wald Srbínov bei Teinitz a. Sáz. (V)! Um Vorlík häufig (Vš)! Horažďovic häufig (Ce).

Pirola uniflora L. Kunwald bei Senftenberg (B)! Glatzeberg bei Königswart (Č)!

3. Choripetalae.

Clematis recta L. Ročov: Abhang bei Divic (Č).

Clematis vitalba L. Horažďovic: ein Strauch auf dem Berge hinter dem Dorfe Hejna (Ce).

Thalictrum aquilegiaefolium L. Horažďovic: nur an einer schattigen Stelle am Mühlgraben einige Expl. (Ce)! Wittingau: im Gesträuch „na Nových Řekách“ (W)!

Thalictrum angustifolium (L.) Wimm. et Grab. Wiesen bei Plas! Horažďovic: bloss auf einer Wiese, doch zahlreich (Ce)!

Pulsatilla pratensis L. Divice bei Vinařic (Č).

Anemone silvestris L. Aussig: am Marienberg, Pressberg, Ziegenberg u. s. w. (Č). Anhöhe „Ebene“ nördl. von Kounova, Abhänge oberhalb Solopisky und Konětopy, dann über dem Divicer Bache im Thälchen westlich von Neuhof (Č)! Horažďovic: bloss am Südabhang des Svídník und häufig auf dem Berge Kozník (Ce)!

Anemone nemorosa L. flore purpureo. Sandberg bei Kounova, in schattigem Gebüsch einige Expl. (Č)!

Anemone ranunculoides L. Bei Slap; fehlt südlicher im Moldauthale (D).

Adonis vernalis L. Auf Hügeln um Ober-Beřkovic sehr häufig (Frl. Rosa Mittelbach)!

Myosurus minimus L Schlan: Felder beim „Boží hrob“ (B)! Brodce, Krusíčany bei Teinitz a. Sáz. (V)! Um Selčan, Živohoušť und Sejc im Moldauthale (D). Um Horažďovic zerstreut (Ce)!

Ranunculus circinatus Sibth. Bach bei Rychnovek nächst Josefstadt (Tr).

Ranunculus fluitans Lamk. In der Sázava bei Kostelec (V)! In einem Altwasser bei Salnau (Sch)!

Ranunculus lingua L. Teich „Bažantnice“ beim Bade Wartenberg (V)! Melník: Sumpf zwischen Vrutic und Hleďsebe (P)! Písek: Ražicer Teich und Teich Landa bei Vráž (Ce)! Lomnic: Teich Malý Tisý (W).

Ranunculus cassubicus L. Pardubic: Hain bei Jesničan (JK)!

Ranunculus Steveni Andrz. Horažďovic: auf dem Knížecí ostrov im Parke auf einer Waldwiese (Ce)!

Ranunculus nemorosus DC. Abhänge oberhalb Divic bei Vinařic; Königswarter Wälder (Č). Chlumberg bei Manětín! Bludau, Suchenthal bei Kaplitz (T)!

Ranunculus polyanthemus L. Plateau „Ebene“ bei Kounova, Umrlčí les bei Domoušic und bei Divic gegenüber dem Berge „Lavička“, var. latisecta et angustisecta (Č)! Vorlík (Vš)!

Ranunculus sardous Crantz. Schönpriesen bei Aussig (Č). Franzensbad (var. tuberculatus, Č)!

Trollius europaeus L. Wiesen bei Mastig und Prausnitz; am Zvíčín bei Königinhof (Tr). In der Einsenkung zwischen Ročov und Solopisky (Č). Waldstrecke „ve Chlumu" bei Slap (Landa nach D)! fehlt aber südlicher (nach D). Kotouň bei Nepomuk, reichlich (Ce)! fehlt um Horažďovic (ders.).

Nigella arvensis L. Teinitz, Chleby, Pecerady im unteren Sázavagebiet (V)! Bei Horažďovic zerstreut und nicht beständig: an der Strasse nach Nepomuk, im Getreide auf der Moučanka und bei Boubín (Ce). Vráž bei Písek: Lehne am Lomnitzbache nächst dem Zusammenfluss mit der Skalice (Ci)!

Aquilegia vulgaris L. Hain unter dem Bösig (J). Sandberg nördlich von Kounova; dann am Rande des Pšanský les gegenüber Smilovic (Č)! Manětín: Wälder am Chlum und auf der Kozelka (überall var. glandulosa)! Moldauthal: bei Sejc (D)! dann in der Ruine Klingenberg (var. glandulosa, Ci)! Horažďovic: bloss auf Abhängen hinter Hejná (Ce).

Delphinium consolida L. floribus plenis: im Kornfeld des Fährmannes in Děč bei Pürglitz (Hohbach)!

Aconitum lycoctonum L. Theresienthal bei Gratzen: am bebuschten Abzugsgraben des Teiches beim Schweizerhause (Jn)!

Nuphar pumilum Sm. In der Moldau bei den Salnauer Jägerhäusern, besonders in den sog. Altwässern und im Flösskanal bei der Dampfsäge in grosser Menge (Sch)!

Papaver rhoeas L. *β. strigosum* Bönningh. Bei Plas! Bei Hněvšín im Moldauthale öfter im Getreide (D)!

Papaver dubium L. Teinitz a. Sáz. häufig (V)!

Corydalis cava Schweig. et K. Horažďovic: bloss am Berge Práchеň, Nordseite (Ce).

Corydalis pumila Rchb. Prag: auch bei Hrdlořez, buschiger Rain, mit C. digitata (Ci)!

Corydalis fabacea Pers. Zvoler Lehne bei Jaroměř (Tr). Slap (D). Neveklov, Teinitz: am Matějíčkův kopec (V)!

Fumaria Schleicheri Soy.-Will. Svatojanské proudy bei Štěchovic (V)! Marienberg bei Aussig (Č)!

Teesdalia nudicaulis R. Br. Um Bakov (K). Von Piberschlag zur österr. Grenze häufig (T).

Thlaspi perfoliatum L. Lodenic südlich von Přelouč (Z)! Ročov, Umrlčí les bei Domoušic, Thal bei Divic (Č)! Zwischen Hněvšín und Knín manchmal zufällig (D).

Thlaspi alpestre L. Dobříš: Felsen bei Blechhammer (F).
Biscutella laevigata L. Aussig: am Marienberg, Ziegenberg (Č)!
Lepidium campestre R. Br. Schönpriesen bei Aussig, Divic bei Vinařic, Opočno südl. von Laun (Č)! Plas!
† *Lepidium perfoliatum* L. Josephstadt: in den Festungswerken nächst dem Bahnhof massenhaft (Tr)!
Alyssum montanum L. Bořen bei Bilin (Č)!
Cardamine bulbifera L. Nemošicer Lehne bei Pardubic (J)! Wald Hradečnice hinter der Burg Kostelec a. Sáz. (V)! Gratzen: Buchwald zwischen dem Hochwaldberg und dem Hirschrücken (Jn)! Puchers an der österreich. Grenze (T).
Cardamine enneaphylla R. Br. Moldauthal zwischen Klingenberg und Červená, dann bei Vráž, hier und dort mit Petasites albus (Ci)! Mündung des Nalžovicer Baches, mit C. bulbif., impatiens, amara, Arabis brassicaeformis und Halleri (D)!
Cardamine trifolia L. Gratzen: am Hochwaldberge (Jn)!
Cardamine amara L. (genuina). Königinhof: im Königreichwald, am Zvičín (Tr). Lipoltic südl. von Přelouč (Z)!
Cardamine Opicii Presl. Am Weiseltbache bei Schatzlar (var. glabrata, Tr)!
Cardamine silvatica Link. Glatzeberg bei Königswart (Č)! Plas: na Panholci (Č).
Cardamine impatiens L. Wälder bei Gross-Aupa (Tr). Strádov bei Chrudim (Z)! Chlum bei Konopiště, Káňov und Kostelec a. Sáz. (V)! Vorlík (Vš)! und gegenüber Červená (Ci)!
Arabis brassicaeformis Wallr. Pochwalower Thal: Südabhang unter Neudorf bei Vinařic, spärlich (Č)!
Arabis hirsuta Scop. Kounova, Ročov, Divic u. s. w. häufig; ebenso bei Aussig, Bilin, Brüx auf den Basaltbergen (Č)!
Arabis sagittata DC. Milovic bei Lissa (Č)! Ziegenberg bei Aussig (ders.)! Burg Kostelec a. Sáz. (V)!
Arabis Gerardi Bess. Chrudim: ehemalige Fasanerie bei Stříbřic, spärlich (Z)!
Arabis arenosa Scop. Aussig: Marienberg, Pressberg, Ziegenberg u. s. w., Bořen und Schäferberg bei Bilin, Schladniger Berg und Schlossberg bei Brüx; Eger: im Egerthal gegen Stein (Č). Teinitz häufig, Kostelec (V)!
Arabis Halleri L. Adlergebirge (Mensegebirge): auch bei Giesshübel (F)! Bei Slap (D). Sázavaufer bei Hůrka nächst Teinitz (V)! Wittingau: na Nových Řekách (W)!

Roripa amphibia Bess. Beraunufer bei Radotín (Ci)! Mirotic: am Lomnicebache bei Ostrovec (Ci)!
Roripa armoracioides Čel. Am Elbeufer bei Aussig mit R. austriaca (Č)!
Roripa austriaca Bess. Elbeufer bei Aussig und Nestomic (Č)!
Camelina foetida Fr. *α. integerrima.* Teinitz (V)! Kodetschlag (T)!
β. dentata. Horažďovic, häufig (Ce)!
† *Hesperis matronalis* L. (genuina). Bei Vorlík im Gesträuch häufig verwild. (Vš)!
Erysimum crepidifolium Rchb. Ročov: oberhalb Konětop auf waldiger Kalkmergellehne häufig (Č)!
Erysimum odoratum Ehrh. Ročov: Lehne bei Divic mit Orchis purpurea und Dictamnus (Č).
Erysimum durum Presl. Aussig, Brüx (Č).
Diplotaxis muralis L. Ročov: im Hopfengarten bei Hřivic (Č).
Diplotaxis tenuifolia DC. Schlossmauern von Opočno, Parkseite, stellenweis in Menge (F).
Sinapis arvensis L. *β. dasycarpa.* Roudnic: im Waldschlage vor dem Jägerhaus Obora (Č)!
† *Sinapis alba* L. Salesl bei Aussig auf Schutt (Č)! Chlístov bei Beneschau, gebaut (V)!
Raphanus raphanistrum L. var. *albiflora.* Roudnic: im Waldschlage vor dem Jägerhaus Obora, unter der gelbblühenden Form spärlich (Č)!
Rapistrum perenne L. Um Strážnic nördl. von Melník (P)!
Drosera rotundifolia L. Písek: Wiesen bei Putim, zahlreich am Teiche Řežabin (Ci)!
Drosera rotundifolia × *longifolia* (D. obovata M. & K.). Wittingau-Lomnic: Sümpfe des Malý Tisý-Teiches (W)! mit den Eltern.
Parnassia palustris L. Teinitz: Wiese Babinec, Dunavic (V)! Písek bei Vráž an der Wotawa nicht häufig (Ci)!
Viola collina Bess. Kozelka bei Manětín!
Viola stagnina Kit. Pardubic: im Walde bei Spojil sehr viel (JK)!
Viola elatior Fr. Pardubic: in der Fasanerie, in Gebüschen am Lodranka-Bache und an der Loučná bei Koloděj (JK)!
Montia rivularis Gmel. Quellen am Zvičín bei Königinhof (Fr). Manětín: bei der Mühle Vanivka! Eger: gegen Kreuzenstein (Č).
Portulaca oleracea L. Pardubic: auf Schutt hinter Vystrkov (JK)! Moldauufer bei Mířovic, Kralup; am Eisenbahngeleise in Roztok, Selc, Podbaba, Kralup (K). Melník: Waldrand bei Skuhrov (P)!
Illecebrum verticillatum L. Gratzen: am Au-Weiher bei Piberschlag (Jn nach T).

Corrigiola litoralis L. Elbufer bei Wegstädtel nächst der Dampfsäge und bei Záluž massenhaft (L)!

Spergula Morisonii Bor. Schäferberg bei Bilín (Č).

Cerastium brachypetalum Desp. *β. eglandulosum* s. ob.

Cerastium glomeratum Thuill. Plattenberg bei Liebenstein (Č). Chlum bei Manětín! Teinitz a. Sáz. häufig (V)! Sonnberg bei Gratzen (T).

Cerastium semidecandrum L. (genuinum). Grasplätze bei Lissa (Č)!

Stellaria nemorum L. Moldauthal: bei Sejc, am Bache Mastník, bei Slap (D)!

Stellaria palustris Ehrh. Sümpfe zwischen Bakov und Kněžmost (K).

Kohlrauschia prolifera Kunth. Pištov bei Chrudim selten (Z)! Schäferberg bei Bilin (Č). Teinitz häufig (V)!

Dianthus armeria L. Wald Rakovec bei Teinitz (V)!

Dianthus Carthusianorum L. Plas (Č).

Dianthus silvaticus Hoppe. In der Striezelau bei den Salnauer Jägerhäusern (Sch)!

Silene gallica L. Senftenberg: auch bei Kunwald (B)! Pardubic: Felder bei Stéblová nächst dem Damme des Teiches Oplatil häufig (JK)!

Silene nutans L. *β. glabra.* Ziegenberg bei Aussig (Č). Plas: gegenüber dem Panholec (sehr typisch, völlig kahl, Č)!

Silene otites L. Berge bei Aussig, Breitenberg bei Brüx (Č).

Melandryum noctiflorum Fr. Roudnic (Č).

Melandryum silvestre Röhl. Elbhänge gegenüber dem Schreckenstein, Plattenberg bei Liebenstein, Königswart (Č). Horažďovic: bloss auf der Insel zwischen der Wotawa und dem Mühlgraben (Ce)! Rosenberg (T).

Malva alcea L. Teinitz a. Sáz. häufig (V)! Písek: Abhänge bei der Pazderna; Abhang des Lomnicebaches bei Mirotic (Ci)!

Tilia platyphylla Scop. Abhang bei Divic nächst Ročov (Č).

Hypericum humifusum L. Königreichwald bei Königinhof (Tr). Brodec bei Teinitz (V)!

Hypericum hirsutum L. Teinitz a. Sáz. und Netvořic häufig (V)!

Elatine hexandra DC. Abgelassener Teich hinter dem Grossen Stadtteich bei Franzensbad (Č)!

Oxalis stricta L. Ufer der Sázava von Brodec bis zur Pášovka (V)!

† *Impatiens parviflora* DC. Roudnicer Fasanerie, sehr zahlreich (Č)! Aussig: unter dem Steinberg an der Bahn (Č).

Geranium columbinum L. Marienberg bei Aussig (Č)!

Geranium dissectum L. Feld zwischen Franzensbad und Liebenstein (Č)!

Geranium pyrenaicum L. Jičín: auch auf der Loretta, Südabhang (Sm).

Geranium sanguineum L. Burgruine Kostelec a. Sáz. (V)!
Geranium pratense L. Písek: bei Vráž am Abfluss des Teiches Landa (Ci)! Horažďovic häufig (Ce).
Geranium Robertianum L. albiflorum. Erzgebirge: bei Vorder-Zinnwald (Wiesb.)!
Radiola linoides Gmel. Heřman-Městec: am Wege zwischen Kostelec und Vižic spärlich (Z)!
Chamaebuxus alpestris Spach. Meckl bei Duppau (Kn)! Moldauthal: nächst Klingenberg bei Saník (Ci)! und bei Vorlík (Vš)! Bei Slap (D). Um Horažďovic verbreitet (Ce)!
Dictamnus albus L. Ročov; Kalklehne im Thale unterhalb Neudorf mit Orchis purpurea; Schäferberg bei Bilin, Pressberg bei Aussig (Ć).
Acer platanoides L. Wald hinter Kostelec a. Sáz. (V)!
Rhamnus cathartica L. Jičín: unter dem Tábor (Sm). Teinitz, Káňov a. Sáz. (V). Horažďovic zerstreut (Ce).
Oenothera biennis L. Sázavaufer bei Brodec (V)! Moldau bei Budweis (Sm). Sonnberg bei Gratzen, Haid bei Schweinitz (T).
Epilobium hirsutum L. Um Horažďovic seltener (Ce).
Epilobium Lamyi F. Schultz. Am Schlossberg in Parschnitz bei Trautenau (Tr). Mariaschein (Wiesb.)!
Epilobium palustre × *parviflorum*. Bei Mariaschein in Gräben (Wiesb.)!
Circaea lutetiana L. Moldauthal: Einmündung des Nalžovicer Baches (D)!
Circaea intermedia Ehrh. Theresienthal bei Gratzen (Jn)!
Circaea alpina L. Kunwald bei Senftenberg (B)! Bei Prachatic häufig (Vš)! Waldschlucht nächst Piberschlag bei Gratzen (Jn)!
Trapa natans L. Holic: im Kanal bei Podhráz (J)! Chrudim: in Bytovan in Kabeláč's Teich (Z)! früher auch in dem jetzt abgelassenen Teiche Hražba (ders.).
Myriophyllum spicatum L. Písek: in der Wotawa und am Lomnicbache (Ci)! Horažďovic: nur auf der Insel (Ce)!
Myriophyllum alterniflorum DC. In der Moldau bei den Salnauer Jägerhäusern im Böhmerwalde in grosser Menge, häufig blühend, auch in Bächen der Umgegend, im Seebach u. s. w. (Sch)!
Eryngium campestre L. Thal des Domoušicer Baches bei Solopisk (Č). Teinitz a. Sáz. gemein (V)! Seitenschluchten der Moldau bei Lišnic bis Větrov, Ober-Hbit und Jablonná hinauf (F).
Sanicula europaea L. Kounova, Domoušic, Divic, Berge um Aussig, Liebenstein bei Eger, Königswart (Č). Teinitz a. Sáz. (V)!

Astrantia major L. Svojšic bei Heřman-Městec (Z)! Schäferberg bei Bilin (Č). Teinitz: Wald Rakovec, u Taranky (V)! Pintovka bei Tábor! Am Lomnicbache bei Vráž (Ci)! Margarethenbad bei Prachatic, selten (Vš)!

Cicuta virosa L. Teich Landa bei Vráž (Ci)! Zwischen Unterhaid und Mariaschnee (T).

Berula angustifolia Koch. Wiese Kozlovice bei Teinitz a. Sáz. (V)! Horažďovic: unter der Burg Rábí im Wiesenbache und unterhalb Hejná auf Gemeindetriften, über welche die Transversalbahn geführt wird (Ce)! Erste Standorte aus Südböhmen.

Falcaria vulgaris Bernh. Teinitz, gemein (V)! Horažďovic, gemein (Ce).

Pimpinella magna L. Um Horažďovic häufig (Ce).

Bupleurum longifolium L. Ročov: im Pšenský les bei Smilovic (Č)! Ziegenberg bei Gross-Priesen (ders.).

Bupleurum falcatum L. Lehnen bei Divic nächst Vinařic (Č). Sázavathal: Berg Chlum bei Čerčan, Wiese Babinec bei Pecerad, Chrášťan (V)! Lehnen des Lomnicbaches unweit Vráž (Ci)!

Seseli hippomarathrum L. Welwarn: na Radoniči, gegenüber Uha bei Nelahozeves (K). Roudnic: Kalkmergellehne oberhalb Brzánky und Sovice-Berg (Č)! Marienberg bei Aussig, Schäferberg bei Bilin (ders.).

Seseli coloratum Ehrh. Abhänge gegenüber Uha bei Welwarn (K).

Seseli Libanotis Koch. Horažďovic: nicht nur Rábí, auch Berg Prácheň und Komšíner Wälder, zerstreut (Ce)!

Silaus pratensis Bess. Slatinan bei Chrudim: am Rande der den Moorwiesen angrenzenden Remise!

Pastinaca sativa L. Krusičan und Teinitz a. Sáz. (V)!

Pastinaca opaca Bernh. Bei Teinitz häufig (V)!

Peucedanum alsaticum L. Pardubic: Gebüsch am Wege von Černá za Bory nach Městic, spärlich mit häufigerem P. cervaria (JK)!

Peucedanum cervaria Cuss. Mönchsbusch bei Bilin (Č).

Peucedanum oreoselinum Mönch. Roudnic: Kieferwälder hinter Kyškovic (Č) und im Haine bei Rovné unter dem Říp (Rosický). Teinitz: Matějíčkův kopec (V)!

Laserpitium latifolium L. Mönchsbusch bei Bilin (Č)!

Laserpitium prutenicum L. Prachatic (Vš)!

Caucalis daucoides L. Bei der Burg Rábí (Ce)!

Scandix pecten Veneris L. Melník: spärlich um Skuhrov, Kl. Oujezd und Vrutic (P)!

Anthriscus vulgaris Pers. Zäune in Welwarn, bei Chržín (K).

Cerefolium sativum Bess. *α) leiospermum.* Bodenbach (Č)!

β) trichospermum. Unter dem Schlosse Vorlík (Vš)!

Chaerophyllum aureum L. Zwischen Franzensbad und Liebenstein (Č). Gipfel des Chlum bei Manětín und häufig auf Wiesen bei Plas! Horažďovic häufig (Ce)! Prachatic (Vš)! Bludau bei Unter-Haid, im Gebüsch (T)!

Conium maculatum L. Václavic bei Beneschau (V)!

† *Cornus alba* L. Bach Libuňka bei Bad Wartenberg (V)!

Ribes grossularia L. Berge bei Bilin und Brüx (Č).

Ribes nigrum L. Pardubic: im Hain bei Svítkov am Bache und am Bache Podolka bei Čivic im Wäldchen mit R. rubrum (JK)! Bumberg und Podhůra bei Chrudím, zahlreich (J)! Horažďovic: am erlenbepflanzten Mühlgraben vom Podbranský mlýn gegen Záříčí mehrere Sträucher, anscheinend wild, in Gärten nirgends (Ce)!

Chrysosplenium alternifolium L. Čivice bei Pardubic (J)! Teinitz: Wald Rakovec, Thal hinter Kostelec u. s. w. (V)! Glatze bei Königswart (Č). Horažďovic zerstreut (Ce).

Chrysosplenium oppositifolium L. Eger: im Egerthal nächst Kreuzenstein (Č)! Glatze und andere Berge bei Königswart (Č)!

Sedum album L. Teinitz a. Sáz., Burgruine Kostelec (V)!

Sedum villosum L. Chotěboř: Torfwiese hinter Slavíkov (Dvořák)! Wiese Kozlovice bei Teinitz (V)! Wittingau: Torfwiese bei Spolí (W)! Gratzen: auch bei Piberschlag (Jn nach T.).

Sedum rupestre L. Heřm. Městec: Mauern in Rašov (Z)! Teinitz a. Sáz. gemein (V)!

Sempervivum tectorum L. Um Teinitz, Bukovan häufig (V)!

Sempervivum soboliferum Sims. Zlatniker Berg bei Brüx (Č). Felsen bei Káňov a. Sáz. (V).

Cotoneaster vulgaris Lindl. Bořen und Schäferberg bei Bilin (Č).

Mespilus germanica L. Humboldtshöhe bei Aussig (Č)!

Pirus communis L. (var. piraster Wallr.). Ročov: Abhänge oberhalb Konětop (Č)!

Pirus malus L. Bilichower Wälder (K).

Pirus aria Ehrh. Ročov: oberhalb Solopisk, Divic, Smilovic; Mönchsbusch, Schäferberg bei Bilin, Schlossberg bei Brüx (Č).

Pirus torminalis Ehrh. Wälder um Ročov (Č). Wald hinter Kostelec a. Sáz., fruchtbare Bäume (V)!

Rosa gallica L. Moldauthal: Kobylník, Sejcká Lhota, Hněvšín, Slapy, auch an der Kocába bei Lečic (D). Teinitz a. Sáz.: Abhang bei Krusvičan (V)!

Rosa trachyphylla Rau (*a. genuina*). Um Aussig nicht selten, z. B. Humboldtshöhe, Ziegenberg (Č)! Moldauthal: am Drbákov und gegenüber „na Horách“ unter dem Veselý vrch oberhalb Vymyšlenka, auch am Lomoz gegen die Kocába bei Slap (D)! Teinitz: Wäldchen bei Podělus [Poděvús] (V)!

Rosa alpina L. Am Zvičín bei Königinhof (Fr). Berg Kozelka bei Manětín!

Rosa cinnamomea L. Am Bache bei der Mühle in Ouštic bei Neveklau, wohl gepflanzt (V)!

† *Rosa turbinata* Ait. Teinitz: am Raine bei Podělus (V)!

Rosa glauca Vill. Sovice bei Raudnic (Č).

Rosa dumetorum Thuill. Feldwege bei Rosenberg (T)!

Rosa coriifolia Fr. Chrudim (Z)! Teinitz a. Sáz.[1] (V)! Chuděnic: zwischen Ouboč und Němčic (Č)! Franzensbad (ders.)!

Rosa rubiginosa L. (setoso-hispida). Krusičan bei Teinitz a. Sázava (V)! Moldauhänge bei Kobylník, Vymyšlenka, auch bei Radíč (D)!

Rosa sepium Thuill. (R. rubiginosa laevis). Chrudim über dem Schiesshause (Z)! Um Melník verbreitet (P)! Teinitz a. Sáz. häufig (V)! Horažďovic: Berge an der Grenze des Schüttenhofener Bezirks (Ce)!

R. tomentosa Sm. (vera). Teinitz a. Sázava: Waldschläge oberhalb Ledec, Hrádečnice bei Kostelec (sammt var. simplicidens oder cinerascens (Crép.) (V)! An Feldwegen bei Bamberg nächst Rosenberg (vergens in var. simplicidens) (T)!

Rosa scabriuscula Woods, Smith (R. umbelliflora Sw., R. cuspidata Christ, R. cuspidatoides Crép.). Kunwald bei Senftenberg (B)! Moldauthal: von der Einmündung des Nalžovicer Baches gegen Sejc zahlreich, nebst R. tomentosa vera (D)! Teinitz a. Sáz.: um die Ruine Kostelec, Waldschläge oberhalb Ledce (V)!

f. *anthracitica* Christ (?) Bei Franzensbad: am Damme des Teiches hinter dem Gr. Stadtteich (Č)!

Rosa mollissima Fr. (R. ciliatopetala Koch Synops.). Bei Horažďovic am Berge Prácheň etwa 8 Sträucher (Ce)! dann auf den Bergen Svídník und Kostník (ders.).

Poterium muricatum Spach. Ročov: zwischen Touchovic und Hřivic häufig, auf Wällen und in Strassengräben von Brdloch durch das Thal des Divicer Baches hinauf in Menge, gewöhnlich mit Luzernerklee (Č).

Alchemilla arvensis Scop. Galgenberg bei Schatzlar (Tr).

Geum rivale L. Um Horažďovic häufig (Ce)!

Geum rivale × *urbanum a) intermedium* Ehrh. Feuchte Wiese „u Březinky“ auf dem Pardubicer Rennplatz, selten, aber beständig unter den Eltern erscheinend (J)! auch im Realschulgarten zu Pardubic spontan unter den Eltern entstanden (ders.). Soll früher als G. urbanum, aber später als G. rivale aufblühen. — Hiemit ist die alte Angabe von Opiz und dann Tausch bestätigt.

Potentilla anserina L. *β) argentea* Neilr. Welhotten bei Domoušic (Č)!

Potentilla Buquoyana Knaf. Pardubic: auf der Nemošicer Lehne nicht häufig auf einer durch die Steinbrecher bedrohten Stelle (J)! Stimmt mit der westböhmischen Komotauer Pflanze gut überein.

Potentilla cinerea Chaix. Roudnic: Kieferwälder hinter Kyškovic, auf Sandboden häufig, mit Koeleria glauca, und auch sonst häufig (Č). Plas (Č)!

Potentilla alba L. Mönchsbusch bei Bilin; Ročov: bei Smilovic (Č)! „Hájek“ bei Protivín (Ci)!

Potentilla argentea L. *β. incanescens* Op. Wittingau: beim Bahnhofe (W)!

Potentilla canescens Bess. Kunwald bei Senftenberg (B)! Braunau: Wegrand zwischen Märzdorf und Barzdorf (Fiek). Mauer in Smrček bei Chrudim (Z)! Teinitz: am Wege nach Poděvús (V)!

Rubus saxatilis L. Wald Srbínov bei Teinitz a. Sáz. (V)! Bechyně! Wälder bei den Salnauer Jägerhäusern im Böhmerwalde (Sch)!

† *Rubus odoratus* L. Theresienthal bei Gratzen, nächst dem Blauen Hause (Jn)!

Rubus suberectus Anders. Um die Burg Kostelec a. Sáz. (V)!

Rubus amoenus Port. var. *bifrons* (Vest). Waldschläge bei Kodetschlag (T)!

Rubus radula Whe. *a) cinerascens* Čel. Kodetschlag bei Unter-Haid, auch im Uebergange zur var. viridis (T)!

b) viridis Čel. (R. hirsutus Wirtg.) In der „Au“ südlich von Gratzen (T)!

Rubus glandulosus Bell. subsp. *glaucophyllus* m. s. ob.

Rubus corylifolius Sm. var. *tomentosus*. Um die Burg Kostelec a. Sáz. (V)!

Rubus tomentosus Borkh. Mönchsbusch bei Bilin (Č). Holzschläge bei Kozohor bei Dobříš uud bei Lišnic nahe der Moldau (F). Teinitz: Wald bei Brodec und um Kostelec (V)!

Spiraea salicifolia L. Sofienwald bei Gratzen; bei Unterhaid und am Ufer der Maltsch vom Gebirge bis Kaplitz (T).

Spiraea aruncus L. „Chladná jáma" in den Wäldern bei Plas (K).

Spiraea ulmaria L. Die var. discolor in der Melniker Gegend häufiger als die var. denudata (P)!

Spiraea filipendula L. Fehlt um Selčan, an der Moldau nur bei Sejc und bei Slap (D).

Prunus chamaecerasus Jacq. Roudnic: am Rande der Lehnen über den Weinbergen bei Kyškovic (Č)! auch am Říp (Rosický). Am Gipfel des Vinařicer Berges bei Smečno (B)!

Sarothamnus vulgaris Wimm. Um Horažďovic häufig (Ce).

Cytisus capitatus Jacq. Nemošicer Lehne bei Pardubic (mit lateralen Frühlingsblüthen, J)! Chrudim: auf der Podhůra, mit Lateralblüthen, nebst C. ratisbonensis (J)! Strašic bei Hořovic (ders.)!

Cytisus nigricans L. Nemošicer Lehne bei Pardubic (J)!

Genista germanica L. Königreichwald und Berg Zvičín bei Königinhof (Tr). Bilin, Brüx (Č). Manětín! Zwischen Pilsen und Plas häufig! Teinitz a. Sáz.: beim Forsthaus Taranka (V)! Um Horažďovic verbreitet (Ce).

Ononis procurrens Wallr. Teinitz a. Sáz.: bei Brodce (V)!

Medicago minima Desr. Prag: bei Modřan (Č)! auf dem Prager Belvedere (J)! Sovice bei Roudnic (Č)! und Říp (Rosický).

Medicago falcata L. Sázavagebiet: bei Ledce, Pecirady (V)!

Medicago media Pers. *β. ochroleuca.* Pecirady (V)!

Melilotus altissimus Thuill. Bad Wartenberg bei Turnau (V)!

Melilotus albus Desr. Bei Slap und im Moldauthale (D)!

Trifolium spadiceum L. Manětín: nasse Wiesen unter der Kozelka! Königswart: am Grossteich (Č).

Trifolium striatum L. Moldauthal: bei Kobylník am Navigationsdamme nicht viel (D)!

† *Trifolium incarnatum* L. In Kleeäckern bei Trautenau (T)!

Trifolium alpestre L. Roudnic: zwischen Kyškovic und Brzánky (Č)! Mönchsbusch bei Bilin, Schlossberg bei Brüx (ders.), Berge Chlum und Kozelka bei Manětín! Vorlík (Vš)!

Trifolium ochroleucum Huds. Moldauthal: bei Kobylník am Raine nordwestlich vom Hofe (D)!

Trifolium pratense L. var. *hirsutum* Čel. Um Gratzen 1886 gebaut (T).

Anthyllis vulneraria L. Anhöhe nördlich von Kounova, Thal von Divic (Č).

Lotus uliginosus Schk. Elbthal: bei Všetat mit Lathyrus paluster (Klapálek)! Eger: vor Kreuzenstein; bei Königswart (Č). Wittingau: Wiesengraben hinter dem Prater (W)!

Tetragonolobus siliquosus Roth. Holic bei Pardubic (J)!

Oxytropis pilosa DC. Horažďovic: bloss auf sonnigen, felsigen Abhängen des Berges Kozník (oder Kostník), zahlreich (Ce)! Ein merkwürdig versprengtes Vorkommen dieser sonst ausschliesslich nordböhmischen Art.

Astragalus cicer L. Kamence bei Holic (J)! Sovice bei Roudnic, zahlreich (Č).

Astragalus danicus Retz. Welwarn: auf einem Raine beim Salzmagazin sehr spärlich (K).

Astragalus autriacus Jacq. Roudnic: Kalkmergellehnen oberhalb Brzánky (Č)!

Coronilla vaginalis Lamk. Welwarn: Lehnen na Radoniči und gegen Uha (K). Roudnic: Lehnen oberhalb Brzánky gegen die Sovice (Č)! Ročov: Kalkmergelabhang bei Divic unterhalb Neudorf (ders.)!

Vicia dumetorum L. Nemošicer Lehne bei Pardubic (J)!

Vicia pisiformis L. Prag: Waldschlucht bei Modřan (Č)! Ziegenberg bei Aussig, Plattenberg bei Liebenstein (Č). Horažďovic: bloss auf dem Berge Prácheň (Ce)!

Vicia silvatica L. Kounova: Buchenwald auf dem Sandberg (Č). Plattenberg bei Liebenstein, Königswarter Wälder (ders.). Moldauthal: auf dem Drbákov bei Nalžovic (D)! Wälder hinter Kostelec a. Sáz. (V)! Horažďovic: bloss am Berge Kozník (Ce)!

Vicia cassubica L. Chrudim (J)!

Vicia tenuifolia Roth. Pardubic, Zámrsk (J)! Feld über dem Biliner Sauerbrunn (Č).

Vicia villosa Roth. Felder in Brod [Prode] bei Jaroměř (Tr). Pardubic, Chrudim (J)! Prag: bei Modřan (Č)!

Vicia tetrasperma Mönch. Kunwald bei Senftenberg (B)! Teinitz a. Sáz. häufig (V)! Mönchsbusch, Zlatniker Berg bei Bilin (Č)!

Lathyrus nissolia L. Am Kahlenberg bei Leipa, östlicher Abhang 1887 wiederum (an anderer Stelle als früher), 15—20 Expl., var. leiocarpus = L. gramineus Kern. (Wurm)!

Lathyrus silvester L. Kunwald bei Senftenberg (B)! Eger: im Egerthal, Plattenberg bei Liebenstein, Königswart (Č).

Lathyrus tuberosus L. Turnau: an der Strasse nach Wartenberg (V)!

Lathyrus montanus Bernh. Chotěboř: v Obolcích (Dvořák)! und bei Habry in Wäldern (J.)! Mönchsbusch bei Bilin (Č)!
Lathyrus niger L. Berge um Aussig, Bilin (Č). Ledce, Kostelec a. d. Sáz. (V)!
Lathyrus albus Kittel. Mönchsbusch bei Bilin (Č)!

43.

Sur une démonstration du théorème de Cauchy sur les intégrales prises entre des limites imaginaires.

Par **M. Lerch**, docent à l'école polytechnique tchèque de Prague.

(Présenté par M. Ed. Weyr, dans la séance du 9 Décembre 1887)

Les formules développées par *Cauchy* dans son „Mémoire sur les intégrales définies" *) ne sont que des conséquences du célèbre théorème de l'immortel géomètre et bien qu'elles n'en sont que des cas particuliers, elles nous donneront néanmoins la démonstration de ce théorème dans le cas général. La formule qui nous fournira cette démonstration a valu à M. *A. Enneper***) deux évaluations d'une intégrale Eulérienne de première espèce. Le théorème de Cauchy, combiné avec les principes de la théorie des fonctions imaginaires, lui aurait pu suggérer une démonstration plus simple, qui ne repose pas sur la considération des intégrales doubles et n'exige aucun calcul.

1. Etant donnée une quantité imaginaire $a+bi$, on peut mettre chaque quantité imaginaire z, affixe d'un point appartenant à l'aire du triangle $(o, a, a+bi)$ dans le plan***) (z), d'une manière univoque sous la forme

$$z = x(a+ti),$$

où t, x sont des variables réelles, la première entre les limites $(o \dots b)$, la seconde entre $(o \dots 1)$. Une fonction $f(z)$ s'appelle une *fonction*

*) Mémoires présentés par divers savants à l'Académie royale des Sciences de l'Institut de France, T. I, 1827. Le mémoire en question à été lu à l'Institut le 22 août 1814.

**) Nachrichten von der Kön. Gesellschaft d. Wiss. und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen. 23. März 1885.

***) Je représente par (z) le plan représentant la variabilité de z.

synectique dans une région du plan (z), si elle est une fonction finie et uniformément continue des deux coordonnées du point z dans cette région, et si elle y possède une dérivée finie et determinée $f'(z)$ qui est une fonction uniformément continue des dites coordonnées correspondant aux points z dans la région considérée.

La fonction $f(z)$ étant supposée synectique dans l'interieur et sur les limites du triangle $(o,\ a,\ a+bi)$ nous aurons

$$(1)\qquad \frac{\partial}{\partial x}\left(f(z)\frac{\partial z}{\partial t}\right)=\frac{\partial}{\partial t}\left(f(z)\frac{\partial z}{\partial x}\right).$$

La valeur commune des deux membres de cette équation est une fonction finie et uniformément continue des coordonnées du point z, fonction que je représente par $\varphi(x,\ t)$; donc il subsiste l'équation

$$\int_0^1 dx\int_0^b \varphi(x,\ t)dt=\int_0^b dt\int_0^1 \varphi(x,t)dx.$$

En y remplaçant $\varphi(x,\ t)$ successivement par les deux expressions (1) il vient en posant, pour abréger, $c=a+bi$,

$$(2)\qquad \int_0^1 f(cx)cdx-\int_0^1 f(ax)adx=\int_0^b f(a+it)idt.$$

Or on a, par définition,

$$\int_0^1 f(cx)cdx=\int_0^{a+bi} f(z)dz,$$

$$\int_0^1 f(ax)adx=\int_0^a f(z)dz,$$

$$\int_0^b f(a+it)idt=\int_a^{a+bi} f(z)dz,$$

les intégrales des seconds membres se rapportant aux chemins rectilignes. Donc l'équation (2) devient

$$(3)\qquad \int_0^{a+bi} f(z)dz=\int_0^a f(z)dz+\int_a^{a+bi} f(z)dz$$

et elle exprime que l'intégrale

$$\int\limits_{(o,\, a,\, a+bi)} f(z)dz$$

prise le long du contour du triangle rectangle particulier $(o, a, a+bi)$ est égale à zéro.

2. En posant, dans la formule (3), $z = a + bi - z'$ et écrivant $f(z')$ au lieu de $f(a + bi - z')$ il vient

$$\text{(3bis)} \qquad \int_0^{a+bi} f(z)dz = \int_0^{bi} f(z)dz + \int_{bi}^{a+bi} f(z)dz,$$

les intégrales se rapportant à des chemins rectilignes; cette formule peut s'exprimer comme il suit

$$\int\limits_{(o,\, bi,\, a+bi)} f(z)dz = 0.$$

On déduit par un changement de variable de la formule (3) la suivante

$$\int\limits_{(a_0,\, a,\, a+bi)} f(z)dz,$$

l'intégrale étant prise le long du contour du triangle $(a_0, a, a+bi)$ dont le côté $(a_0 \ldots a)$ se trouve sur l'axe réel.

Étant donné un triangle $(0, 1, c)$, où la partie réelle γ de c est entre les limites $(0 \ldots 1)$, on voit que

$$\int\limits_{(0,1,c)} f(z)dz = \int\limits_{(0,\gamma,c)} f(z)dz + \int\limits_{(\gamma,1,c)} f(z)dz = 0,$$

la fonction $f(z)$ étant supposée synectique à l'intérieur et sur la périphérie de ce triangle.

3. Soit enfin (c_1, c_2, c_3) un triangle rectiligne quelconque et $f(z)$ une fonction synectique à son intérieur et à sa périphérie. Soit c_3 un sommet dont la projection sur le côté opposé se trouve sur ce côté. Posons

$$z = (c_2 - c_1)u + c_1,$$

de sorte que

$$u = \frac{z - c_1}{c_2 - c_1}.$$

Si le point z parcourt les côtés du triangle (c_1, c_2, c_3), le point u décrit les côtés du suivant $(0, 1, c)$, où $c = \frac{c_3 - c_1}{c_2 - c_1}$, et si z appartient à l'intérieur du triangle (c_1, c_2, c_3), la même chose aura lieu pour u par rapport au triangle $(0, 1, c)$, et nous aurons, par définition,

$$\int_{(c_1, c_2, c_3)} f(z)dz = \int_{(0, 1, c)} f_0(u)du,$$

où nous avons posé

$$f_0(u) = (c_2 - c_1)f[c_1 + (c_2 - c_1)u].$$

La fonction $f_0(u)$ étant évidemment synectique dans le triangle $(0, 1, c)$ et la partie réelle de c étant évidemment entre les limites $(0 \ldots 1)$, il vient

$$\int_{(c_1, c_2, c_3)} f(z)dz = 0.$$

D'ailleurs chaque polygône rectiligne simple pouvant se décomposer en triangles, on voit facilement que le théorème suivant a lieu:

„*La fonction $f(z)$ étant supposée synectique à l'intérieur et sur la périphérie d'un polygône rectiligne simple (et à distance finie), l'intégrale*

$$\int f(z)dz$$

prise le lonc du contour de ce polygône est égale à zero."

Ce théorème particulier suffit pour déduire toutes les propriétés fondamentales des fonctions d'une variable imaginaire, de sorte qu'on n'a pas besoin d'introduire les intégrales curvilignes dans les éléments de la théorie des fonctions.

4. Pour établir le théorème de *Cauchy* sous sa forme la plus générale nous aurons besoin du lemme suivant:

„La fonction $f(z)$ étant synectique dans une aire $\mathfrak{A}'$, et $\mathfrak{A}$ représentant une région située toute entière à l'intérieur de $\mathfrak{A}'$, la quantité

$$\frac{f(z+h)-f(z)}{h}-f'(z)$$

sera moindre en valeur absolue qu'une quantité donnée d'avance, si la quantité $|h|$ sera inférieure à une certaine limite couvenablement choisie, et cela pour toutes les valeurs de z appartenant à l'aire $\mathfrak{A}$.“ Cette propriété s'exprime en disant, que la fonction $f(z)$ est *uniformément différentiable* dans la région $\mathfrak{A}$.

Ce lemme se conclut facilement du théorème de Taylor que nous allons prouver sans faire usage des intégrales curvilignes.

5. La fonction $\frac{1}{z}$ n'étant pas synectique dans une région contenant l'origine $z=0$ dans son intérieur, le théorème démontré dans le numéro 3 ne lui est pas applicable. Or il est aisé de voir que l'intégrale

$$\int \frac{dz}{z}$$

prise le long d'un polygône rectiligne contenant l'origine à son interieur ne dépend point de la forme particulière de ce polygône. Donc pour obtenir sa valeur pour un polygône quelconque il suffit de l'évaluer pour le carré $(-1-i,\ 1-i,\ 1+i,\ -1+i)$. On trouve de cette manière

$$\int \frac{dz}{z} = 2\int_{-1}^{1} \frac{i\,dy}{1+yi} - 2\int_{-1}^{1} \frac{dx}{x+i}$$

$$= 2i\int_{-1}^{1} \frac{dy}{1+y^2} + \int_{-1}^{1} \frac{2y\,dy}{1+y^2} - \int_{-1}^{1} \frac{2x\,dx}{1+x^2} + 2i\int_{-1}^{1} \frac{dx}{1+x^2}$$

$$= 4i\int_{-1}^{1} \frac{dx}{1+x^2} = 2\pi i.$$

Considérons maintenant l'intégrale

$$(1) \qquad \int \frac{f(z)dz}{z-x}$$

prise le long du contour d'un polygône rectiligne contenant le point x dans son intérieur, la fonction $f(z)$ étant supposée synectique dans

ce polygône. Il est aisé de voir que cette intégrale ne change pas quand on substitue à ce polygône un autre qui lui est intérieur et contient aussi le point x dans son aire. Remplaçons le par un carré ayant sont centre à x, et supposons que la moitié de son hypothénuse soit moindre que la quantité ε telle qu'on ait, pour chaque valeur de h dont le module est inférieur à ε, l'inégalité

$$\left| \frac{f(x+h)-f(x)}{h} - f'(x) \right| < \delta,$$

δ étant une quantité donnée d'avance.

Grâce à cette hypothèse, on aura, dans l'intégrale (1),

$$f(z) = f(x) + (z-x) f'(x) + (z-x)\eta_z, \quad |\eta_z| < \delta,$$

et, par conséquent,

$$\int \frac{f(z)\,dz}{z-x} = f(x) \int \frac{dz}{z-x} + f'(x) \int dz + \int \eta_z dz.$$

Or on a, d'après l'inégalité $|\eta_z| < \delta$, et d'après le théorème que nous venons de prouver,

$$\int dz = 0, \quad \left| \int \eta_z\, dz \right| < 8\varepsilon\delta$$

et l'intégrale

$$\int \frac{dz}{z-x}$$

étant, d'après ce qui précède, égale à $2\pi i$, nous aurons

$$\left| \int \frac{f(z)dz}{z-x} - 2\pi i \,.\, f(x) \right| < 8\delta\varepsilon,$$

et comme on peut supposer $\varepsilon < 1$, le premier membre étant indépendant de δ, il devra nécessairement s'annuller, de sorte qu'il vient

$$\int \frac{f(z)dz}{z-x} = 2\pi i f(x).$$

Supposons maintenant que la fonction $f(z)$ soit synectique dans une aire finie $\mathfrak{A}$, et considérons un point x_0 à l'intérieur de cette aire. Soit C un cercle du centre x_0 et qui se trouve à l'intérieur

de l'aire $\mathfrak{A}$. Étant donné un point x à l'intérieur de C, on peut déterminer un cercle C' intérieur à C contenant le point x à son intérieur. Il est toujours possible de construire un polygône rectiligne Γ circonscrit à C' et placé à l'intérieur de C. Nous aurons évidemment d'après ce qui précède,

$$\int_\Gamma \frac{f(z)dz}{z-x} = 2\pi i f(x),$$

et d'autre part

$$(2) \quad \int_\Gamma \frac{f(z)dz}{z-x} = \sum_{\nu=0}^{n-1} (x-x_0)^\nu \int_\Gamma \frac{f(z)dz}{(z-x_0)^{\nu+1}} + \int_\Gamma \left(\frac{x-x_0}{z-x_0}\right)^n \frac{f(z)dz}{z-x}$$

Comme on a, sur le contour du polygône Γ,

$$\left|\frac{x-x_0}{z-x_0}\right| < 1,$$

il est aisé de voir qu'il s'ensuit

$$\lim_{n=\infty} \int_\Gamma \left(\frac{x-x_0}{z-x_0}\right)^n \frac{f(z)dz}{z-x} = 0,$$

d'où il vient

$$(2\text{bis}) \quad f(x) = \sum_{\nu=0}^{\infty} A_\nu (x-x_0)^\nu, \quad A_\nu = \frac{1}{2\pi i}\int_\Gamma \frac{f(z)dz}{(z-x_0)^{\nu+1}},$$

pour chaque point x à l'interieur du cercle C.

C'est de la formule (2) ou (2bis) qu'on peut conclure le lemme en question.

Nous avons en effet, d'après (2), la formule

$$(3) \quad \frac{f(x+h)-f(x)}{h} - f'(x) = h\int_\Gamma \frac{f(z)dz}{(z-x)^2(z-x-h)},$$

Γ étant un polygône rectiligne contenant à son intérieur les quantités x, $x+h$ et la fonction $f(z)$ y étant supposée synectique.

On peut toujours construire un polygône rectiligne simple Γ placé à l'intérieur de $\mathfrak{A}'$ et tel que la région $\mathfrak{A}$ lui soit intérieure, en supposant ces deux régions limitées par des courbes simples. La

fonction $f(z)$ étant synectique à l'intérieur de $\mathfrak{A}'$ et chaque point x, $x+h$ étant supposé à l'intérieur de $\mathfrak{A}$, on voit que l'équation (3) subsiste pour toutes ces valeurs de x et h. Or en représentant par λ la plus courte distance du contour de Γ du celui de $\mathfrak{A}$, par M le module maximum de $f(z)$ le long de Γ, par L le périmètre de Γ, il est aisé de voir qu'on a

$$\left| \int_{\Gamma} \frac{f(z)dz}{(z-x)^2(z-x-h)} \right| < \frac{M.L}{\lambda^3},$$

de sort que l'équation (3) nous donnera

$$\left| \frac{f(x)+h-f(x)}{h} - f'(x) \right| < \frac{M.L}{\lambda^3} |h|,$$

ce qui montre la différentiabilité uniforme des fonctions synectiques.

6. Soit $f(z)$ une fonction synectique à l'intérieur d'une aire simple $\mathfrak{A}$ et considérons un ligne courbe fermée et simple C placée à l'intérieur de $\mathfrak{A}$ et ayant une longueur finie. On démontre aisément*) qu'on peut déterminer un nombre positif ε telqu'on ait, pour chaque polygône $(z_0, z, z_2 \ldots z_{n-1})$ inscrit à C ayant ses côtés inférieurs à ε,

$$\left| \int_{C} f(z)dz - \sum_{\nu=0}^{n-1} (z_{\nu+1} - z_\nu) f(z_\nu) \right| < \frac{\delta}{2},$$

δ étant une quantité positive donnée d'avance.

On aura de plus

$$f(z) = f(z_\nu) + (z - z_\nu) f'(z_\nu) + (z - z_\nu)\eta_\nu(z)$$

et on peut supposer ε assez petit pour que l'on ait, pour $|z - z_\nu| < \varepsilon$, l'inégalité

$$|\eta_\nu(z)| < \delta',$$

δ' étant une quantité donnée d'avance.

Donc il vient

---

*) Voir p. ex. le Cours d'analyse de l'Ecole Polytechnique de M. Camille Jordan.

$$\int_{z_\nu}^{z_{\nu+1}} f(z)dz = (z_{\nu+1} - z_\nu)f(z_\nu) + \tfrac{1}{2}(z_{\nu+1} - z_\nu)^2 f'(z_\nu)$$
$$+ \int_{z_\nu}^{z_{\nu+1}} (z - z_\nu)\eta_\nu(z)dz,$$

d'où il suit

$$\sum_{\nu=0}^{n-1} \int_{z_\nu}^{z_{\nu+1}} f(z)dz - \sum_{\nu=0}^{n-1} (z_{\nu+1} - z_\nu)f(z_\nu)$$
$$= \tfrac{1}{2}\sum_{\nu=0}^{n-1} (z_{\nu+1} - z_\nu)^2 f'(z_\nu) + \sum_{\nu=0}^{n-1} \int_{z_\nu}^{z_{\nu+1}} (z - z_\nu)\eta_\nu(z)dz.$$

Or on a, en représentant par M' le module maximum de $f'(z)$, et par L' une quantité qui est supérieure aux périmètres de tous les polygônes inscrits à C, les inégalités suivantes

$$\left| \sum_{\nu=0}^{n-1} (z_{\nu+1} - z_\nu)^2 f'(z_\nu) \right| < \varepsilon L'M',$$

$$\left| \sum_{\nu=0}^{n-1} \int_{z_\nu}^{z_{\nu+1}} (z - z_\nu)\eta_\nu(z)dz \right| < \varepsilon L'\delta'.$$

De plus le polygône $(z_0, z_1, z_2 \ldots z_{n-1})$ se trouvant à l'intérieur d'une aire où la fonction $f(z)$ est synectique, nous aurons d'après le théorème démontré plus haut

$$\sum_{\nu=0}^{n-1} \int_{z_\nu}^{z_{\nu+1}} f(z)dz = 0,$$

de sort qu'il vient

$$\left| \sum_{\nu=0}^{n-1} (z_{\nu+1} - z_\nu)f(z_\nu) \right| < \varepsilon(M' + \delta')L';$$

en prenant donc ε tel que

$$\varepsilon(M' + \delta')L' \leqq \frac{\delta}{2},$$

nous aurons

$$\int_C f(z)dz < \delta,$$

d'où il est aisé de voir qu'on a

$$\int_C f(z)dz = 0,$$

ce qui est le théorème à démontrer.

Remarque. On voit que l'emploi du lemme sur la différentiabilité uniforme des fonctions synectiques n'est pas indispensable pour la démonstration du théorème. Il suffit de faire voir que le quotient

$$\frac{f(z) - f(z_v)}{z - z_v}, \quad |z - z_v| < \varepsilon$$

a une limite supérieure finie de son module, quelle que soit la quantité z_v supposée sur la courbe C. Cette propriété est verifiée par un théorème dû à M. *Mansion*,*) savoir

$$\frac{f(z+h) - f(z)}{h} = \lambda f'(z + \Theta h),$$

où λ est une quantité d'un module non superieur à $\sqrt{2}$, et où Θ est une quantité réelle entre les limites $(0 \ldots 1)$. Ce théorème étant démontré d'une manière élémentaire, on peut le substituer aux considérations que nous avons développées dans les n^os^ 4 et 5.

Deuxième remarque. Une autre démonstration, la plus remarquable parmi celles qu'on a données jusqu'à présent du célèbre théorème de Cauchy a été signalée par M. *Kronecker* dans les Sitzungsberichte der kön. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 30. Juli 1885.

---

*) Voir à ce sujet un mémoire de M. *F. Gomes Teixeira* dans son Jornal de Sciencias Mathematicas e Astronomicas, t. VIII., p. 20, ou le *Curso de analyse infinitesimal* du même auteur, p. 298. Le théorème de M. *Mansion* est analogue à un théorème de M. *Darboux;* or celui-là a été établi d'une manière plus simple de sorte qu'il est applicable dans les éléments de la théorie.

Deux théorèmes d'arithmétique.

Par **M. Lerch**, docent à l'école polytechnique tchèque de Prague.

(Présenté par M. Ed. Weyr dans la séance du 9 Décembre 1887).

En représentant par $\psi(\alpha, \beta)$ le nombre des diviseurs de α supérieurs à β nous allons démontrer les deux formules suivantes:*)

$$(1) \qquad \sum_{\varrho=0}^{\left[\frac{n}{2}\right]} \psi(n-\varrho,\, \varrho) = n, \qquad \left[\frac{n}{2}\right] = E\left(\frac{n}{2}\right),$$

$$(2) \qquad \sum_{\varrho=0}^{n} \psi(n+\varrho,\, \varrho) = 2n.$$

1. La première de ces deux formules s'obtient en égalant les coefficients de x^n des développements suivant les puissances croissantes de x de deux membres de l'équation

$$(a) \qquad \frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{\nu=1}^{\infty} \frac{x^\nu}{(1-x^\nu)(1-x^{\nu+1})},$$

qui résulte immédiatement de l'identité évidente

$$1 - \frac{1+x}{1-x} = \sum_{\nu=1}^{\infty} \left(\frac{1+x^{\nu+1}}{1-x^{\nu+1}} - \frac{1+x^\nu}{1-x^\nu} \right).$$

D'après les formules

$$\frac{x^\nu}{1-x^\nu} = \sum_{\mu=1}^{\infty} x^{\mu\nu}$$

$$\frac{1}{1-x^{\nu+1}} = \sum_{\varrho=0}^{\infty} x^{\varrho(\nu+1)}$$

l'équation (a) deviendra

---

*) Le symbole $E(x)$ représente le plus grand nombre entier contenu dans x.

$$(a') \qquad \sum_{n=1}^{\infty} nx^n = \sum_{\mu,\nu,\varrho} x^{\mu\nu+\varrho(\nu+1)},$$

d'où il suit que n est le nombre des solutions de l'équation indéterminée

$$\mu\nu + \varrho(\nu+1) = n,$$

ou ce qui est la même chose, de l'équation

$$(\mu+\varrho)\nu = n - \varrho; \quad \begin{pmatrix} \varrho = 0,\ 1,\ 2\ \ldots \\ \mu,\ \nu = 1,\ 2,\ 3\ \ldots \end{pmatrix}$$

Or on voit que ce nombre est la somme dans le premier membre de l'équation (1) qui par là est démontrée.

2. De ce qui précède il résulte que la somme

$$1+2+3+\ldots+r = \frac{r(r+1)}{2}$$

est le nombre des systèmes de nombres entiers $(\mu,\ \nu,\ \varrho)$ qui satisfont à l'inégalité

$$\mu\nu + \varrho(\nu+1) \leqq r, \begin{pmatrix} \mu,\ \nu = 1,\ 2,\ 3,\ldots \\ \varrho = 0,\ 1,\ 2,\ldots \end{pmatrix};$$

or ce nombre est évidemment exprimé par la somme

$$\frac{r(r+1)}{2} = \sum_{\mu,\nu} \left\{ E\left(\frac{r-\mu\nu}{\nu+1}\right) + 1 \right\}, \ (\mu,\ \nu = 1,\ 2,\ 3,\ldots)$$

qui s'étend aux systèmes de nombres μ, ν tels que $r \geqq \mu\nu$ et dont le nombre s'exprime évidemment par la somme

$$\sum_{n=1}^{r} \vartheta(n),$$

en représentant par $\vartheta(n)$ le nombre des diviseurs de n. Donc nous aurons

$$(b) \qquad \frac{r(r+1)}{2} = \sum_{n=1}^{r} \vartheta(n) + \sum_{\mu,\nu} E\left(\frac{r-\mu\nu}{\nu+1}\right).$$

Posant, pour abréger, $E\left(\frac{r}{\mu}\right)=\left[\frac{r}{\mu}\right]$

et

$$(c)\qquad K_\mu=\sum_{\nu=1}^{\left[\frac{r}{\mu}\right]} E\left(\frac{r-\mu\nu}{\nu+1}\right),$$

il vient

$$(d)\quad K_\mu=\sum_{\nu=1}^{\left[\frac{r}{\mu}\right]} E\left(\frac{r+\mu}{\nu+1}-\mu\right)=\sum_{\nu=1}^{\left[\frac{r}{\mu}\right]} E\left(\frac{r+\mu}{\nu+1}\right)-\mu E\left(\frac{r}{\mu}\right).$$

Or il est clair, d'après les principes connus, qu'en représentant par $\chi(\alpha,\ \beta)$ le nombre des diviseurs de α non supérieurs à β, il vient

$$\sum_{\nu=1}^{\left(\frac{r}{\mu}\right)} E\left(\frac{r+\mu}{\nu+1}\right)=\sum_{n=1}^{r+\mu}\left\{\chi\left(n,\frac{r+\mu}{\mu}\right)-1\right\},$$

d'où

$$(e)\qquad \sum_{\nu=1}^{\left(\frac{r}{\mu}\right)} E\left(\frac{r+\mu}{\nu+1}\right)=\sum_{n=1}^{r+\mu}\chi\left(n,\ \frac{r+\mu}{\mu}\right)-r-\mu.$$

En représentant par $\Theta(n)$ la somme des diviseurs de n, on voit que

$$\sum_{\mu=1}^{r}\mu E\left(\frac{r}{\mu}\right)=\sum_{n=1}^{r}\Theta(n),$$

de sorte qu'il vient selon (c), (d) et (e)

$$\sum_{\mu,\,\nu} E\left(\frac{r-\mu\nu}{\nu+1}\right)=\sum_{\mu=1}^{r}K_\mu$$

$$=\sum_{\mu=\nu}^{r}\ \sum_{\nu=1}^{\left[\frac{r}{\mu}\right]} E\left(\frac{r+\mu}{\nu+1}\right)-\sum_{n=1}^{r}\Theta(n)$$

$$=\sum_{\mu=1}^{r}\ \sum_{n=1}^{r+\mu}\chi\left(n,\ \frac{r+\mu}{\mu}\right)-r^2-\frac{r(r+1)}{2}-\sum_{n=1}^{r}\Theta(n);$$

il s'ensuit d'après la formule (b)

$$(f)\quad r^2 + r(r+1) + \sum_{n=1}^{r} [\Theta(n) - \vartheta(n)] = \sum_{\mu=1}^{r} \sum_{n=1}^{r+\mu} \chi\left(n,\ \frac{r+\mu}{\mu}\right).$$

En substituant dans cette formule $r-1$ à la place de r et en retranchant membre à membre, on obtient

$$(g)\qquad 4r - 1 + \Theta(r) - \vartheta(r)$$

$$= \sum_{n=1}^{2r} \chi(n, 2) + \sum_{\mu=1}^{r-1} \chi\left(r+\mu,\ \frac{r+n}{\mu}\right) + \sum_{\mu=1}^{v-1} \sum_{n=1}^{v+\mu-1} \left\{ \chi\left(n, \frac{r+\mu}{\mu}\right) - \chi\left(n, \frac{r+\mu-1}{\mu}\right) \right\}.$$

Or d'après la définition de la fonction χ il vient $\chi(n,\ 2) = 1,\ 2$, suivant que n est impair ou pair et il s'ensuit

$$(h)\qquad \sum_{n=1}^{2r} \chi(n, 2) = 3r.$$

D'ailleurs, on voit que

$$(i)\qquad \chi\left(r+\mu,\ \frac{r+\mu}{\mu}\right) = \psi(r+\mu,\ \mu-1);$$

car si le nombre $r+\mu$ a un diviseur non supérieur à $\dfrac{r+\mu}{\mu}$, il a nécessairement un second non inférieur à μ.

Nous allons déterminer la double somme qui figure dans le second membre de l'équation (g). La différence

$$\chi\left(n,\ \frac{r+\mu}{\mu}\right) - \chi\left(n,\ \frac{r+\mu-1}{\mu}\right)$$

diffère de zéro dans le seul cas où la différence

$$E\left(\frac{r+\mu}{\mu}\right) - E\left(\frac{r+\mu-1}{\mu}\right)$$

est égale à l'unité et où le nombre $E\left(\dfrac{r+\mu}{\mu}\right)$ est un diviseur de n;

dans se cas sa valeur est égale à l'unité. Or, on voit que l'expression

$$E\left(\frac{r+\mu}{\mu}\right) - E\left(\frac{r+\mu-1}{\mu}\right)$$

n'est l'unité que si μ est un des diviseurs de r, de sorte que nous aurons, dans ce cas,

$$E\left(\frac{r+\mu}{\mu}\right) = \frac{r+\mu}{\mu};$$

ce nombre doit diviser n si la différence en question ne doit pas s'évanouir. La double somme considérée se réduit donc à la suivante

$$\sum_{\delta} \sum_{n=1}^{r+\delta-1} f(\delta, n)$$

où $f(\delta, n) = 1, 0$ suivant que n est un multiple de $\frac{r+\delta}{\delta}$ ou non, et où δ parcourt tous les diviseurs de r à l'exception de $\delta = r$. Or la somme

$$\sum_{n=1}^{r+\delta-1} f(\delta, n)$$

est égale au nombre des termes $1, 2, 3, \ldots r+\delta-1$ qui sont divisible par $\frac{r+\delta}{\delta}$; posant $\frac{r}{\delta} = \delta'$ ce nombre-là s'exprime par la quantité

$$E\left(\frac{r+\delta-1}{\delta'+1}\right) = E\left(\frac{\delta\delta'+\delta-1}{\delta'+1}\right) = \delta - 1,$$

et nous aurons, par conséquent,

$$(j) \qquad \sum_{\mu=1}^{r-1} \sum_{n=1}^{r+\mu-1} \left\{\chi\left(n, \frac{r+\mu}{\mu}\right) - \chi\left(n, \frac{r+\mu-1}{\mu}\right)\right\}$$

$$= \sum_{\delta} (\delta - 1) = \Theta(r) - \vartheta(r) - r + 1.$$

Des formules (g), (h), (i), (j) on conclut

$$(k) \qquad 2r - 2 = \sum_{\mu=1}^{r-1} \psi(r+\mu,\ \mu-1).$$

En se rappelant la formule

$$\psi(2r,\ r-1) = 2,$$

l'équation (k) nous donne

$$(k') \qquad 2r = \sum_{\mu=1}^{r} \psi(r+\mu,\ \mu-1) = \sum_{\varrho=0}^{r-1} \psi(r+\varrho+1,\ \varrho).$$

Or on a

$$\psi(2r+1,\ r) = 1,$$
$$\psi(2r+2,\ r+1) = 1,$$

et par conséquent l'équation (k') deviendra

$$2r + 2 = \sum_{\varrho=0}^{r+1} \psi(r+\varrho+1,\ \varrho);$$

celle-ci se reduit à la formule (2) en posant $n = r+1$.

Remarque. Le théorème exprimé par l'équation (1) ne diffère que par la forme d'un résultat de M. *Catalan.* Je reviendrai sur ce sujet dans une addition à la présente note, qui sera présentée à la Société dans une des prochaines séances.

Le 20. janvier 1888.

44.

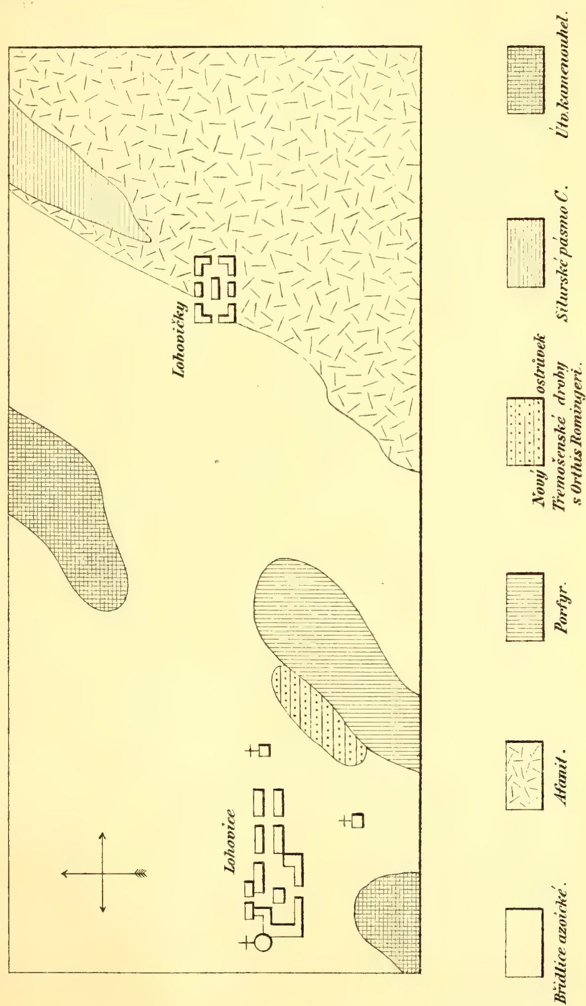
Nová geologická pozorování v Radnickém okolí.

Podává **J. Kušta**, předloženo dne 9. prosince 1887.

S tabulkou.

I. Silurský ostrůvek Třemošenské droby s otisky u Lohovic.

Třemošenské slepence a droby, které zvláště na jihovýchodní straně českého siluru veliké prostranství zaujímají, objevují se na kraji severozápadním pouze v úzkém pruhu a to u známého silur-


Lohovičky
Lohovice
Břidlice azoické.
Afanit.
Porfyr.
Nový ostrůvek
Třemošenské droby
s Orthis Romingeri.
Silurské pásmo C.
Útv. kamenouhel.

ského naleziště Skrej. Rozšíření vrstev Třemošenských ve středočeském siluru vyznačeno jest v *Krejčího* důkladném „nástinu geologické mapy středočeského siluru“.[1])

Barrande čítal Třemošenské vrstvy, poněvadž se v nich nenalezly žádné zkameněliny, k azoickému silurskému stupni *B*, prof. *Krejčí* pak, protože tyto vrstvy s následujícími: s břidlicemi Skrejsko-Jineckými souhlasně uloženy jsou, k Barrandovu stupni *C*.

R. 1884 podařilo se mi nalézti v Třemošenské drobě u Tejřovic blíže Skrej na jednom místě značné množství otisků ramenonožce *Orthis Romingeri* Barr., které nejen dokazují, že řečené droby i slepence k silurskému stupni *C* náležejí, nýbrž že počátek zkamenělin silurských ještě níže než posud klásti třeba.[2]) Později objeven tu na témž nalezišti *Ellipsocephalus Germari* Barr.

Letos o prázdninách poštěstilo se mi na mém geologickém výletu po krajině Radnické objeviti tutéž Třemošenskou vrstvu (drobu, pískovce) uprostřed silurského stupně *B* v neznámém doposud ostrůvku, jihovýchodně od Lohovic (též Velkých Lohovic), na blízku kamenouhelné pánve Lohovické, ve směru Skrejských slepenců a břidlic. Ani detailní geologická mapa *K. Feistmantla* „kamenouhelné pánve u Radnic“ [3]) 1869, ani zhora jmenovaná důkladná mapa středočeského siluru nemá tohoto ostrůvku Lohovického.

Třemošenskou drobu stopoval jsem tu na pěti polích a to zvláště na poli Frant. Procházky, Veselého a j., dle hranatých úlomků rozházených v ostrůvku asi 300 kroků dlouhém a ani ne 100 kroků širokém, jehož delší průměr jde směrem severovýchodním. (Viz přiloženou mapku). Dav na poli Procházkově vykopati jámu, shledal jsem v malé hloubce pod ornicí kámen drobového pískovce v původním uložení, ovšem zvětralý, tak že sklonu vrstev nebylo lze sledovati. Rovněž nebylo lze stanoviti, poněvadž tu hornina tato nikde na den nevychází, zdali snad ještě dále tento ostrůvek se táhne ku Skrejským břidlicím *C*, které u blízké vesnice Lohoviček končí. Avšak jest patrno, že Třemošenská droba Lohovická přikládá se k severozápadní hranici malého porfyrového ostrovu, jenž tu z azoických břidlic vyráží.

---

[1]) *J. Krejčí* a *K. Feistmantel*: Orographisch-geotectonische Übersicht des silurischen Gebietes im mittleren Böhmen. S mapou. Archiv pro výzkum Čech 1885.

[2]) *J. Kušta*: Über das Vorkommen von silurischen Thierresten in den Třemošnaer Conglomeraten bei Skrej. Sitzgsber. der k. b. Ges. d. Wiss. 1884.

[3]) Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech 1869.

Lohovická droba skládá se z drobných zrnek křemenných i buližníkových a též z úlomků šedozelenavé břidlice hlinité, s tmelem hlinitým, jde trochu do zelena a podobá se k drobovému pískovci Tejřovickému, jen že jest tmavší jsouc více zvětralá a bez vrstev křemičitých (pokud jest přístupnou) a není nepodobnou k drobě Krušnohorské (d_1 α). Avšak již podle povahy kamene jsou obě tyto droby Tejřovická a Lohovická totožné.

Důležitější věcí jsou tu otisky, které v drobě Lohovické ve značném počtu se nacházejí a s Tejřovickými totožny jsou a to hojné lastury ramenonožce *Orthis Romingeri.* Každý úlomek kamene, který na řečených polích zdvihneme, jich několik, aspoň kousky, obsahuje. Všecky otisky jsou jako Tejřovické a Skrejské potaženy žlutou rezí. Kromě četných lasturek, které jsou v rozličné velikosti vyvinuty, nalezl jsem tu dále několik hlaviček malého trilobita, při nichž i první články jsou zachovány. Bezpochyby patří rodu *Arionellus.*

Rozšířený silurský stupeň *C* rozpadá se tudíž ve dvě rozličná pásma, která by se dala, jak již bylo K. Feistmantlem ve Zprávách spolku geolog. 1885 hlavně na základě mého nálezu Tejřovického navrženo, takto označovati: c_1 = slepence Třemošenské a c_2 = břidlice Jinecké a Skrejské.

II. Útvar kamenouhelný.

Minulé prázdniny vykonal jsem, vyzván byv sl. přírodovědeckým sborem Musea Českého, výlet do kamenouhelných pánví Radnických, abych tam hledal v Radnických spodních vrstvách (v brouskách) živočišné otisky, které od doby klassických nálezů Sternbergových po celé půlstoletí se tu více neobjevily. Na vycházce, která trvala plný týden, prohledal jsem všechna místa ve zdejších pánvích, kde brousky jsou přístupny a to v průvodu dělníka, který se mnou již po více let v těchže vrstvách „na Moravii“ u Rakovníka s velmi dobrým prospěchem fossilní zbytky zvířecí vyklepává. Kromě toho dostalo se mi v Radnicku při hledání i jiné pomoci. Hledání mé v Radnickém útvaru kamenouhelném, co se týče nálezů živočišných, bylo sice bezvýsledné, avšak poznal jsem nový zajímavý ostrůvek silurský, o němž zhora zprávu podávám, a kromě toho konstatoval jsem i v Radnickém karbonu samém několik rostlin pro jednotlivé pánve ano i pro celou krajinu nových a konečně seznal jsem též několik paralell mezi usazeninami zdejšími, které jsem z dřívějšího výletu svého posud jen zběžně znal, a mezi vrstvami Rakovnickými.

V celku mnoho nového se tu již získati nedá, dílem proto, že karbon Radnický již důkladně jest zpracován *K. Feistmantlem* v Archivu pro výzkum Čech 1869 (zdejší fossilní flora též *Ettingshausenem* 1855), dílem i proto, že na mnohých místech uhlí jest tu již vyčerpáno a palaeontologický material dnes již velice obmezen.

Malá pánev u *Skoupého*, nejsevernější ze všech, též „na Vitáni" řečená, jest již vybrána úplně a zvětralé malé haldy její ani otisků rostlinných ani úlomků brouskových neukazují.

Pánev u *Lohovic* jest již opuštěna; pouze důl pana Justry jest tu ještě v činnosti. Lupek na četných rozpadlých haldách, svrchnímu pásmu Radnickému náležející, ještě dnes poskytne mnohý větší otisk, z nichž zvláště otisky *Lepidodendron obovatum*, které jsou materialem i formou zcela podobny k Lepidodendrům, jež se nacházívaly u Hostokrej v Rakovnicku, zvláště vytknouti třeba.

U Lohovic jsem nalezl:

Diplotmema obtusilobum Bgt. sp.
Noeggerathia foliosa Stb.
Calamites Suckowi Bgt.
Calamites cannaeformis Schl.
* *Asterophyllites grandis* Stb.
* *Asterophyllites longifolius* Bgt.
* *Sphenophyllum emarginatum* Bgt.
Lycopodites selaginoides Stb.
Lepidodendron dichotomum Stb.
Lepidodendron obovatum Stb.
* *Lepidodendron microstigma* O. Fst.
* *Sigillaris* sp.
Stigmaria ficoides Bgt.

Druhy, které se odtud posud neuváděly, jsou označeny hvězdičkou.

Že jest tu vyvinut i *brousek,* dokazují úlomky, na zdejších haldách roztroušené. V privatní sbírce jedné viděl jsem odtud:

* *Cyatheites Miltoni* Göp.

Zcela opuštěna jest pánev u *Mostiště* („Moštice"). U pana inž. Trappa viděl jsem několik druhů, ještě řed. K. Feistmantlem takřka nedávno určených a z brousku zdejšího pocházejících:

Neuropteris heterophylla Stb.
Cyatheites cf. pennaeformis Bgt.
Lepidodendron dichotomum Stb.
Sigillaria diploderma Corda.

Sigillaria diploderma jest kulatá, kolmo asi původně ve vrstvě postavená, zcela jaké nalezáme v brousku Janské šachty na Moravii u Rakovníka.

Pánev u *Sviné* náleží všecka spodnímu pásmu Radnickému, jak jest též na mapě Feistmantlově naznačeno. Brouskový kámen se žlutavým pískovcem, který jest tu v lomu a posud i v šachtách přístupný a nás po dva dni zaměstnával, kryje uhlí spodního pásma, které se však již nevyrábí. Kámen zdejší, z něhož snad pochází pavouk *Palaranea borassifoliae* Frič, jest s brouskem a s žlutavými pískovci, které se vyskytují v „Krčeláku" a v „Huřvinách" u Rakovníka, jak co do zevnějšku, tak co do otisků rostlinných i spůsobu, jak jsou tyto zachovány, zcela totožný. Podobně tytéž zkřemenělé kmeny a nezřetelné stonky rostlinné na obou od sebe vzdálených místech nalezáme.

Památnou věcí jest, že jak ve Sviné, tak v Krčeláku pohřešujeme *Noeggerathie* a *Rhacopteridy,* které v tolika krásných exemplářích zvláště na Moravii u Rakovníka vedle vzácných zbytků arachnid jsou zastoupeny.

Sviná poskytla mi těchto 31 druhů rostlinných:

Diplotmema obtusilobum Bgt. sp.
* *Diplotmema muricatum* Bgt. sp.
* *Sphenopteris coralloides* Gtb.
Sphenopteris cf. lanceolata Gutb.
* *Cyatheites Condolleanus* Bgt.
Cyatheites Miltoni Göp.
Cyatheites sp.
Oligocarpia Sternbergii Ett. sp.
Oligocarpia alethopteroides Ett. sp.
* *Schizopteris* sp.
Cyclopteris sp.
* *Odontopteris cf. Reichiana* Gutb.
* *Dictyopteris neuropteroides* Gutb.
Neuropteris gigantea Stb.
* *Neuropteris cf. hispida* K. Fst.
Calamites Suckowi Bgt.
Calamites approximatus Bgt.
* *Asterophyllites equisetiformis* Bgt.
Sphenophyllum Schlottheimi Bgt.
Sphenophyllum emarginatum Bgt.
Sphenophyllum saxifragaefolium Stb.

* *Bruckmannia cf. tuberculata* Stb.
* *Lycopodites selaginoides* Stb.
Lepidophoios laricinus Stb.
Lepidodendron dichotomum Stb.
Lepidodendron obovatum Stb.
Lepidodendron undulatum Stb.
Lepidodendron elegans L. & H.
Sigillaria cf. diploderma Corda.
Lepidophyllum horridum O. Fst.
* *Cardiocarpus orbicularis* Ett.

Hvězdičkou označují se v tomto seznamu otisky, které ze Sviné se neuvádějí. Zmínky zvláštní zasluhuje kapraď, která formou, nervaturou a jak se zdá i chloupky, velmi podobá se k novému druhu *Neuropteris hispida*, kterou K. Feistmantel ze žlutého lupku Stradonického prvně popsal (Kamenouhelný útvar ve středních Čechách. Archiv pro výzkum Čech).

V pánvi *Břasko-Vejvanovské,* která jest v Radnicku největší, vynikají, jak na mapě Feistmantlově udáno, spodní Radnické vrstvy na několika místech na povrch aneb se dolováním na ně přišlo. Tak vycházejí brousky na den u Vejvanova pod porfyrovým kopcem *Čihadlem;* avšak dnes doly jsou tu úplně zasypány a kámen není přístupný.

Ve *Vejvanově,* v dolu p. Pistoria, značně jest brousek vyvinut; obnášíť dle udání p. inž. Holého $4^1/_2$ *m.* V kusech, na haldu vyvežených, nalezl jsem:

* *Neuropteris cf. Loshi* Bgt.
* *Cyclopteris* sp.
Calamites approximatus Bgt.
* *Annularia longifolia* Bgt.
* *Lepidophoios laricinus* Stb.
* *Lepidodendron obovatum* Stb.
* *Sigillaria diploderma* Corda.
* *Lepidophyllum horridum* O. Fst.
Stigmaria ficoides Bgt.
* *Cordaites borassifolius* Unger.

Nové jsou odtud, co jsou hvězdičkou vyznačeny.

Lepidophoios laricinus, který jest tu dosti hojný, u Rakovníka v brouskách skoro schází. *Stigmaria ficoides* vyskytuje se jen v tmavších, uhlíkem proniknutých vrstvách brousků, kde jiných otisků není, podobně jako na Moravii (v Janskě šachtě). Zdejší brousek jest měkší

než ve Sviné a podobá se k odrůdě, která se nalezá v Janské šachtě u Rakovníka a jest proniknut, jako tuto, kolmými kulatými kmeny *Calamitů* a méně četně *Sigillarií (S. diploderma).* Avšak té jemné odrůdy brouskové, která na „Kavanu“ na „Moravii“ u Rakovníka se vyskytuje a vedle Neoggerathií a Rhacopterid otisky pavouků a červů obsahuje, nepozoroval jsem nikde v pánvích Radnických. Též v sousedním dolu Starkově jsou úlomky brousku, avšak nepatrné, na haldě rozházeny.

V blízké šachtě Hermenině (p. Sutnerovi náležející) překvapily mne na haldě velké kusy *porfyrového tufu,* který se podobá zcela k Lubenskému a saskému. Jest barvy červené aneb fialové a místem obsahuje křemenné krystálky (pyramidy) a mimo to otisky Stigmariových kořínků, rozbité úlomky kapradin a lycopoditů, jako by spálených. Porfyrový tuf vyvřel hlavně v době, když tvořilo se uhlí obzoru Nýřanského (Lubenského) a od něho pochází červená barva našeho „Permu“ (Lubenských a Kounovských vrstev). V Rakovnicku jest již znám u Lubné, Hostokrej, v „Krčeláku“, u „Bulovny“, na „Moravii“ a pak až u Velhoty pod Žbánem.

V jakých poměrech se vyskytuje v šachtě Hermenině u Vejvanova, není mi známo. Jest prý tu pod uhlím i vedle uhlí a s ním asi souvisí nepravidelné uložení uhelné sloje zdejší.

Mezi kamenouhelnými nalezišti porfyrového (felsitového) tufu uvádějí se v *Zirklově* Petrografii, díl II. str. 533, z Čech Radnice. Snad chybou tisku místo „Rakonitz“, Rakovník, kde zvěčnělými geology *Krejčím* a *Feistmantlem* tato hornina blíže Hostokrej byla objevena. Ostatně jsou u Radnic zde onde i vrstvy svrchního pásma Radnického červenavě zbarveny, jako u Břas, u „Malíkovce“ blíže Radnic, u Chomle a v nejnovější šachtě p. Sutnera u Vejvanova.

Chomle. Zde vyniká tvrdý brousek v bývalém lomu blíže silnice u vypuštěného rybníka Malíkovce. Na tomto památném místě „Chomle prope Radnitz“, které poskytlo hr. Sternbergovi první kamenouhelné štíry: *Cyclophthalmus senior* Corda r. 1834. a *Microlabis Sternbergii* Corda r. 1838., jest dnes již vše zasypáno, kámen v drobné úlomky rozpadlý aneb i drnem porostlý, tak že tu bylo lze po delším hledání pouze nepatrného úlomku *Sphenophylla* se dopíditi. U Malíkovce samého jest otevřen malý lom, který po několikahodinném hledání nám poskytl pouze:

* *Dictyopteris neuropteroides* Gntb., malý vějíř.
* *Asterophyllites* sp.
* *Lycopodites selaginoides* Stb.

* *Cordaites borassifolius* Stb.
* *Cordaites graminifolius* Kšt.

Z uvedených otisků rostlinných památným jest úlomek nového Cordaita, jenž svými úzkými listy, na stonku sedícími velmi se podobá ke *Cordaites graminifolius,* jehož jsem v těchže vrstvách na Moravii u Rakovníka velké a dosti četné exemplary nalezl (tento Věstník 1886). K témuž druhu asi patří též *Graminites Feistmanteli* Gein., v brousku Stradonickém u Berouna nalezený, jak pan autor *Geinitz* sám za to má. Podobné listy a květenství, jež jsem *Antholithes glumaceus* nazval, našel jsem též v brousku u Petrovic. Zdá se tudíž, že nový *Cordaites graminifolius* brousky spodních Radnických vrstev dosti charakterisuje.

Většího výsledku nelze se v Chomlích dotud nadíti, dokud se tu nedá ve zdejším lomku na účel palaeontologický kámen zvláště lámati.

Dovolím si uvésti tuto episodu. V Chomelském lomu vypravoval mi Josef Majer z Chomle, že když byl malým chlapcem, jeho otec Šimon Majer s jiným lámačem kamene Frt. Zelenkou našli zde ve Sternbergově lomu před 50 lety zkamenělého štíra, za nějž každý z nich obdržel od p. hraběte tvrdý tolar, jenž, jak mi tuším pravil, půl šesta zlatého šajnu platil. Štír, kterého nalezli, byl dle všeho *Microlabis Sternbergii* Corda.

U ovčína blíže Radnic, na cestě k *Přívěticům,* vychází též brouskový kámen až na povrch. Avšak dnes toto místo označuje pouze zvětralá halda uhelná a malinké úlomky brousku, rozptýlené po drnu.

Na *Břasích* nejvíce ještě prosperují doly Sternbergovy a v těch konala se před třemi tuším lety ve Florentinské šachtě větší prokopávka kamenem brouskovým, která byla, jak mi p. inženýr Trapp laskavě řekl, 120 *m* dlouhá. Pan inženýr věnoval velkou pozornost této vrstvě; po celý čas v ní pečlivě po zbytcích živočišných sám pátral a mimo to svými dělníky tu hledati dal, avšak bez výsledku.

Pouze sedm druhů rostlinných, které jsem tu ve sbírce viděl aneb které jsem vyklepal ve starším materialu, na cestu vyveženém, bylo možná v těchto brouskách konstatovati:

**Diplotmema macilentum* L. & H. sp.
**Cyatheites Miltoni* Göp.
**Dictyopteris neuropteroides* Gutb.
**Sphenophyllum saxifragaefolium* Stb.
**Huttonia spicata* Stb.
Sigillaria (decorticat).
Stigmaria ficoides Bgt.

U *Vranovic,* kde vychází spodní pásmo Radnické též na den, přístupným jest posud v odklizu polo opuštěném nad spodní slojí žlutý pískovec, většinou zvětralý a proložený tmavým proplastem, v němž se *Stigmaria ficoides* nalézá. Podobně nic neposkytla pánev u *Darové,* nejzápadněji uložená, která jest již také opuštěna.

Poznámka. Radnické pánve a Rakovnický útvar kamenouhelný patrně jednou souvisely, ač je dnes velká mezera břidličná dělí, což je ostatně věcí známou. U Rakovníka táhne se útvar kamenouhelný poněkud dále na jih, než jest na dosavadních mapách geologických naznačeno a to až na zdvižené hlinité břidlice za bývalé doly Senecké a za vesnici Senec, kde vychází na den až v lese, v Seneckém lomu, pískovec svrchního pásma a odtud jde slabý výběžek až ke Hvozdu. Ano ještě jižněji před Velkým Újezdem, tedy směrem k Radnicům, byly navrtány poslední dobu vrstvy kamenouhelné a sice na jednom místě v hloubi 12° pod naplavenými písky pískovce, v nichž sferosiderity a jíly s úlomky kapradin se pozorovaly a na jiném bodu pod pískovými náplavy sferosiderity, žluté pískovce 1° silné, 7° mocné jíly s nezřetelnými otisky a pod nimi pak tvrdé žluté pískovce, pak tmavé jíly a ještě slabý pískovec na siluru se dokázal. Zmínky zasluhují odtud granátová zrnka, na něž se tu při vrtání přišlo a jež se mi však do rukou nedostala. Posud nalezly se granáty v karbonu jenom v slepenci Feistmantlova bezuhelného pásma u Radnic a na Moravii u Rakovníka.

Při této příležitosti uvedu několik zkamenělin, jež jsem v Seneckém lomu nedávno pozoroval; jsouť v pískovci svrchního pásma otisky kromě nezřetelných kmenů posud málo známy. (V lomu Hvozenském („Vozná") u Moravie jsem pouze nalezl: *Oligocarpia Sternbergii* Ett. sp,, *Calamites* sp., *Lepidophoios laricinus* Stb., *Sagenaria obovata* Stb. a v pískovcovém lomu Přílepském: *Calamites Suckowi* Bgt. a *Cal. approximatus* Bgt.) Ve vyzdviženém lomu Seneckém se posud vyskytly: *Diplotmema muricatum* Bgt. sp., *Cyatheites* sp., *Odontopteris* sp., *Neuropteris* sp., *Calamites Suckowi* Bgt., *Annularia longifolia* Bgt.

Dále na jih k Radnicům karbon se ztrácí. Zdá se, že mnohé rozptýlené štěrkové ostrůvky, jež se táhnou k Radnickým pánvím (též v Královicku, na př. u Hlinče, přece jen pocházejí z doby kamenouhelné.

45.

Vývoj a morfologie exkrečních orgánův.

Přednášel Prof. **Fr. Vejdovský** dne 9. prosince 1887.

I.

Sledování vývoje exkrečních orgánů náleží ku nejobtížnějším částěm embryologie annulatů; neboť správně o jich prvém založení a postupu vývoje lze se pouze na živých embryonech přesvědčiti, ježto řezová methoda v tomto ohledě nijakých spolehlivých vysvětlení nepodává. Avšak embrya Rhynchelmis v prvých dobách vývoje nejsou vhodná v tomto ohledě, protože zažívací ústrojí vyplňuje největší část dutiny tělesné, a segmenty jsou velmi nepatrné. Jisté ale jest, že exkreční orgány velmi záhy se i zde zakládají a vyvíjí. Za to u Lumbricidů prvý základ jich lze konstatovati na živých embryích zcela snadně, zvláště u druhův, jichž prvá stadia vývoje z larvy v embryo jsou velmi jasná, neb aspoň poněkud průsvitnější. Nejlépe to ovšem u následujících: *Allurus*, *Dendrobaena*, *Allolobophora carnea.* Zde vidno již v stadiu, kdy nervová soustava jen v prvém segmentu ve spůsobě dvou polovin se skládá, že exkreční system v segmentech následujících v prvých počátcích se zakládá. Pozoruje-li se takové, u *All. carnea* skoro ještě kulaté stadium embryonální, se strany, vidno, že segmenty ještě postrádají dutiny životní, buňky pak této poslední dotýkají se z přední a zadní strany, jsouce všecky stejného tvaru a průsvitné. Jen jedna buňka v každém segmentě vyznamenává se většími rozměry a kulatostí, zřejmějším jádrem, jinak ale jest rovněž jasnou plasmou opatřena. Tyto větší buňky daleko zřetelněji vystoupí, když již dutina segmentů jest zřejma, jako to znázorňuje *All. carnea.* Podařilo se mi v jednom případě tyto buňky zrovna z břišní strany sledovati a nalezl jsem, že se nacházejí párovitě v každém segmentě po obou stranách střední břišní čáry. V dalších stádiích vývoje dotyčných lumbricidů jest však vidno, že tyto buňky velmi záhy postupují u vývoji exkrečních orgánů, a že z nich vytvoří se hroznovité shluky buněk, jichž podrobné seřadění a činnost nijak nelze zřetelněji rozpoznati. V jediném případě viděl jsem u *All. cyanea*, že, kdežto zadní segmenty kulovitého stadia měly po veliké buňce, přední jevily kratičký provazec solidní, ze 3—4 buněk složený, skoro stejných a stejně průsvitných. Jiného nepodařilo se mi blíže vyšetřiti.

Avšak ze všeho zde podaného nutno souditi, že vývoj nefridií Lumbricidů v podstatě jest týž jako u Rhynchelmis, kdež lze tento system orgánů velmi podrobně a spolehlivě vyšetřiti v mladých červech, jež ještě vězí v kokonech, ale za krátko mají dospěti k volnému životu. Tehdy zúžila se zažívací roura v celé délce a dutina tělesná nabyla značnějšího rozsahu, takže orgány zde se nalezající velmi podrobně lze sledovati, zvláště že průsvitnost těla a tenkost stěny jeho studium vývoje orgánů těch podporuje. Samo sebou se rozumí, že orgány předních segmentův jsou již ve vývoji daleko pokročilejší, než v segmentech středních a zvláště zadních, kdežto nalezají se skutečně na stupni embryonálním. Nejzazší segmenty posléze jsou namnoze ještě neprůsvitné, protože značně zúžené a dutina tělesná vyplněna zažívacím ústrojím.

V ohledu vývoje exkrečních orgánů zjistil jsem nadevše zajímavé poměry, a to ve velmi značném počtu případův, takže nelze pochybovati, že vývoj tu veskrze se opakuje. A to následovně:

Nejmladší stadium, které jsem vůbec mohl sledovati, byla velká jasná buňka, po každé straně nervové soustavy. Tato buňka leží mezi elementy disepimentu předního, jež ale jsou daleko menší. Ve 2—3 segmentech zadních opakovaly se tyto poměry, dále napřed však jevily se již 2 buňky, tak sice, že prvá buňka rozdělila se ve 2, z nichž zadní setrvala na původním místě, avšak nevyrostla do původní velikosti, přední však prorostla dissepiment a vnikši do předního segmentu, zveličila se na objem větší než v prvotném stadiu. Nalezáme tak velikou buňku, zdánlivě sedící na dissepimentu, jasnou, lesklou, s velikým jádrem, a zadní menší, téže povahy. Přednější ještě stadia ukazují další vývoj. Přední, praeseptální buňka, rozdělila se ve dvě, 1 větší, druhou menší, zadní setrvala na původním stavu.

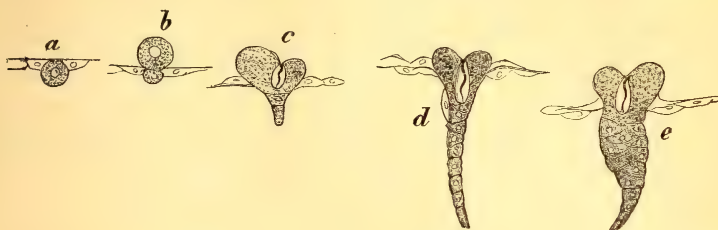
V dalším stadiu, opětujícím se ve více segmentech mezi praeseptalními buňkami vytvořila se dutinka, nesouvisící však nijak s dutinou tělesnou, aniž na zad postupující, tudíž uzavřenou, v níž vyvinul se plamének míhavý.

Tytéž poměry ukazují i další segmenty ku předu, jenže zadní buňka rozmnožila se v řadu buněk za sebou následujících, tvořících krátký provazec, jenž přestává nedaleko před břišními segmenty. Přední část skládá se ze 2 buněk, pravé a levé, jež tak ale k sobě přiléhají, že tvoří mezi sebou dutinku, v níž mihá se bičík.

Toto stadium vývoje naznačíme jakožto p r o n e p h r i d i u m, neboť z něho teprve sekundárně tvoří se vlastní exkreční, č. t. zv. segmentální orgán, složitý, jak známý jest u oligochaetův.

Pronephridium tedy skládá se ze zavřené nálevky či pronephridiostomu a solidního vývodu provazcovitého; z přední části tvoří se vlastní nephridiostom, ze zadního provazce to, co jsem zval v díle svém „Ausführungsgang“. (Srov. obr. 1. *a*, *b*, *c*, *d*.)

Žlaznatá část kanálkovitého nephridia, jakož i svalnatý, stažitelný vak jsou části sekundární.



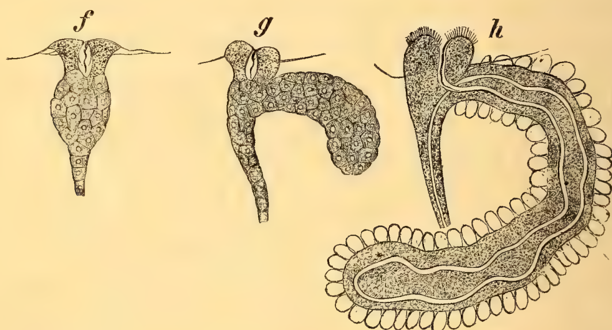
(Obr. 1.) **Vývoj pronephridia.**

a) Veliká buňka postseptální.
b) Rozdělení prvé buňky ve dvě, z nichž jedna leží na přední straně septa.
c) Pronephridiostom s dutinkou a bičíkem.
d) Pronephridium definitivně prodloužené.
e) Postseptální část solidního pronephridia ztloustlá.

Žlaznatá část, namnoze klíčkovitá, tvoří se ponenáhlu a lze celý postup na řadě exkrečních orgánů, dále ku předu následujících vyšetřiti, jak znázorňuje obr. 2. Buňky pronephridiostomu i provazce se ponenáhle zmnoží; u prvého skupí se do nálevkovité rosety, vězící ve stěně dissepimentu, a rovněž tak počíná tloustnouti zadissepimentální část provazce. Lumen v pronephridiostomu jest jasnější a patrně naplněné jakousi homogenní, světlo lámající tekutinou, v níž švihá bičík, rovněž prodloužený. Ztlustá část provazce jest čím dále tím nápadnější, zvláště že vzrůstá dále v přednějších segmentech v postranní lalok solidní, z mnoha buněk se skládající, kterýžto čím dále tím více se prodlužuje a v dutině tělesné po stranách zažívací roury roste. Buňky hustě na sobě nakupené, tvoří jakýsi hrozen, jenž prodlužuje se ponenáhlu v dlouhý lalok. Kdežto pronephridiostom ještě stejně jako dříve působí, a jen výše nad dissepimentem se vznáší, differencuje se postranní solidní lalok ve 2 druhy buněk, střední, ze 2—3 vrstev elementův se skládající, povahy žlaznaté, temné, neprůsvitné. A pak v buňky zevní čili periferické, klínovité, jasného obsahu, s velkými jádry, kteréžto buňky pokrývají střední osní provazec buněk žlaznatých. Tu tedy nastává již zřetelný mladý stav nephridií sestávajících: z pronephridiostomu, žlaznatého laloku a vývodu, poslední

oba zcela ještě solidní, neprovrtané. Tento stav však nastává hned v zápětí: Pronephridiostom otevře se, buňky jeho již zmnožené sestaví se ve 2 laloky, či pysky, svrchní a spodní, a pokryjí se brvami. Bičík v jeho ústí však nejen nyní, nýbrž i daleko později, i v mladých červech existuje, ba on i velice se prodlouží a míhá se v kanálku samém. Tento kanálek jest vlastně pokračováním ústí:

Neboť tehdy otevře se dutinka prvotná (s míhavou brvou) do dutiny tělesné a současně počíná se tvořiti kanálek dále na zad, nikoliv ale v přímém směru, jak založeno prvotné pronephridium, nýbrž do žlaznaté partie postranní. Dlouhá brva leží na počátku ústí, sahajíc hluboko do kanálku, jenž povstal již v postranním žlaznatém laloku, ale prvotný provazec ještě jest solidní, neprovrtaný.



Obr. 2. **Přeměna pronephridia v nephridium.**

f) Pronephridium se stlustlou částí postseptální ze spodní strany.
g) Stlustlá část vzrostla v lalok dosud solidní.
h) Fungující nephridium, jehož pronephridiostom již víří, než bičík dosud v jeho části se nalezá. Postranní lalok provrtán 2 systemy kanálkův, z nichž centrifugální pokračuje do zbytku pronephridia.

V dalším postupu nastává prostoupení kanálku celým orgánem tudíž i vývodem. V té době již vyvinut z prvotného pronephridiostomu pravý, mnohobuněčný nephridiostom, na jehož vnitřním okraji tvoří se kratičké brvy. V ústí nalezá se opět bičík. Z ústí jde kanálek prvý do laloku postranního; tento kanálek naznačíme jako centripetalní, kterýžto na konci laloku obrátiv se zpět přechází v kanálek centrifugální parallelně téměř ležící s prvým a později hojné kličky tvořící. Týž konečně přechází do rovného provazce a rovněž jej provrtá. Tak jest nephridium hotové, zvláště když zevní vrstva buněk přeměnila se v lesklé žlázky, hustě lalok obalující.

Zdokonalení jednotlivých částí, zvláště značný vzrůst laloku a tudíž také zmnožení se kliček kanálových v něm, dále vzrůst jednoho pysku nephridiostomu a zmnožení se brv jest karakterem hotového nephridia, jež ale dosud na venek neústí, což nastává teprve vytvořením se kontraktilního vaku epiblastového, jak naznačil jsem v díle svém.

Znamenité jest dlouhé trvání bičíku mihavého i v nephridiostomu. Tak v nephridiích, již úplně hotových, vidíme tuto velmi dlouhou brvu fungující, jako v segmentech, kde jsou již vyvinuté pohlavní žlázy 9., 10. a 11. segmentu. Avšak i v předních segmentech, 3., 4., 5. atd., kde nabývají nephridia velmi značné délky, vidíme tyto bičíky v ústí nephridií. Avšak zde nedosáhne nephridiostom nikdy téhož vývoje jako v dalších segmentech. Namnoze jest to jen nepatrné rozšíření exkrečního orgánu, slabě nálevkovité, otvírající se do dutiny segmentu. V tomto ústí jest velmi dlouhý bičík. Ale nejen v tomto, i v jiném ohledě zajímavé jsou orgány ty předních segmentů, podléhajíce značným změnám. Tak vidno, že na pysku nephridiostomu vyvíjí se velmi dlouhý bičík, rovný onomu, jenž mihá uvnitř ústí. Zevní ten bičík mihá v dutině tělní. Bičík tento zevní může se však přeměniti v třaslavou blánu, velmi teničkou a vlnitě se pohybující. Posléze lze nalézti podivuhodné ústí také na žlaznatém laloku nephridií předních segmentů, ústící do jednoho kanálku v laloku probíhajícího. Ústí to jest opatřeno 2 brvami, jednou vnitřní, druhou zevní a tato objata límcem, jakýž nalezáme u flagellatů a buněk hub. Jest to odchylka, ale velmi důležitá a zajímavá.

II.

U Lumbricidův jest vývoj nephridií podstatně týž, ovšem ale daleko obtížnější ku sledování; pouze prvá stadia, jak jsme je vylíčili výše, s dostatečnou jistotou lze poznati. Avšak pronephridia záhy zdokonalují se v nefridia, tak totiž, že ihned z provazce solidního vytvoří se lalok postranní, z jasných a velmi četných buněk se skládající a jako veliký hrozen, vyplňující téměř celou dutinu segmentu. Nezdařilo se mi ani zjistiti přítomnost pronephridiostomu. Avšak celkový zjev mladého nephridia u *All. foetida*, jež nalezá se v stadiu ovoidním, ukazuje na tytéž poměry vývoje. Máme zde již mladistvý vířící nephridiostom, postranní mohutný a ze žlaznatých stěn tvořený lalok, jakož i kratičký vývod. Všemi těmi částmi táhne se kanálek poněkud složitější než u Rhynchelmis.

Taktéž poměry ostatní, jež jsem výše vylíčil, souhlasí úplně s pozorováním u Lumbricidů; ovšem ale zde nelze krok za krokem sledovati podrobný vývoj nephridií, jako tam.

V díle svém (System und Morphologie der Oligochaeten) pravil jsem, že každé nephridium lze uvésti na tvar pouhé kličky, avšak původ této zůstal mi nejasným. Pod kličkou vyrozumívám totiž náš lalok žlaznatý, v němž probíhá největší část kanálku. Tak shledáno u Chaetogastridů, Naidomorphů, Tubificidů, Enchytraeidů a Lumbriculidů a nyní můžeme bezpečně tvrditi, že nephridie veškerých Oligochaetův dle jednoho a téhož plánu jsou sestrojeny: Původní přímý provazec tvoří téměř těsně za dissepimentem lalok, kterýmžto bodem člení se nephridium ve 3 odstavce z buněk mesoblastových tvořené:

1. Nephridiostom, jehož pokračováním jest

2. původní provazec, vždy jednoduchým kanálkem provrtaný a

3 žlaznatý, nejméně dvěma systémy kanálkův provrtaný lalok, z nichž jeden ve směru centripetalním, od nephrostomu k volnému konci laloku, druhý ve směru centrifugalním, od volného konce laloku ku vývodu probíhá.

Tomuto průběhu skutečně odpovídají veškeré pečlivě sledované exkreční orgány oligochaetův a snad všech annulatův, pokud nesetrvaly na stavu pronephridií.

Dle dosavadních znázornění nephridií Lumbricidů tvořily by tyto mezi všemi Oligochaety značnou odchylku. Mám na mysli Gegenbaurův výklad o součástech a průběhu exkrečních orgánův dešťovky, dle něhož skládá se týž ze tří laloků, avšak průběh jich jest jiný, než u výše zmíněných skupin. Vývod pak nesouvisí nijak s průběhem krčku nephridiostomu, jak by to musilo býti ve skutečnosti, kdyby bylo lze srovnávati výkres Gegenbaurův s nephridiemi ostatních Oligochaetův.

Líčení řečeného badatele považováno dosud za klassické a potvrzeno zvláště výrokem Claparèda a jinými, jakožto úplně správné a nedotknutelné. Ve svém díle ukázal jsem však již na samostatnost vývodu, jenž pojí se s kontraktilním vakem. Dle vývojepisných zkušeností musilo by býti Gegenbaurovo pozorování buď nesprávné, aneb by zde musila existovati skutečně jakási mně nevysvětlitelná odchylka. Přesvědčil jsem se o prvém, a podám jinde dodatkem výkres nový nephridia *All. cyanea;* jinak ale ujišťuji, že dle téhož plánu jsou uspořádané nephridie veškerých mnou pozorovaných druhův. Obrazy však mé ukazují taktéž, že součásti nephridií Lumbricidů jsou tytéž, ovšem ale průběh kanálků jich složitější, čímž snadno

možno si vysvětliti pochybení výtečného anatoma heidelberského. Dobře jest sledovati průběh ten nikoliv na dorostlých červech, nýbrž na mladistvých, ještě v kokonech se nalezajících a nejlépe k tomu voliti *All. cyanea*, *chlorotica* neb *carnea*, jež průsvitností nad jiné vynikají.

Nephridie Lumbricidů jsou složitější ze dvou příčin:

1. že prvotný jednoduchý lalok člení se během vývoje v lalůček druhotný a to právě na rozhraní mezi vývodem a hlavním lalokem;

2. že není pouze dvou systemů kanálkův, nýbrž čtyř, dvou centripetalních a dvou centrifugalních, parallelně vedle sebe v hlavním laloku probíhajících a v druhotném laloku četné kličky tvořících.

Uložení nephridií v těle Lumbricidů lze v mladých červech velmi pěkně sledovati v postraní poloze: Nephridiostom trčí do dutiny předešlého segmentu; odtud krátkým krčkem vězí v dissepimentu a vniká do následujícího segmentu. Tu stoupá mohutný lalok podél zažívací roury ku straně hřbetní, menší pak lalok na spodu velikého leží; za nephridiostomem počíná vývod a ubírá se poněkud na zad, kde před jednou z břišních štětin na venek ústí.

Průběh kanálků jest pak tento:

Z krčku nephridiostomu probíhá první kanálek podél v žlaznatém laloku, jsa zřetelný po svých stěnách hnědavých, neb zcela hnědých, hrubozrnou hmotou naplněných. Kanálek sám jest velmi úzký, nejužší ze všech následujících, zřetelný jen dle víření brv. Na distalním konci laloku naduřuje tento kanálek v ampulu vlastními volnými stěnami opatřenou, jež ponenáhlu se zužujíc, obrací se nazpět a tvoří tak druhý, velmi široký kanálek, jenž běží parallelně s prvým. Směr prvého jest tedy centripetální, druhého centrifugální. Druhý kanálek vniká do sekundárního lalůčku a pokračuje zde, tvoří husté a četné kličky, jež ohybají se zase zpět, vnikají opět do hlavního laloku a přecházejí zde v třetí kanálek parallelný s prvýma dvěma. Směr tohoto jest opět centripetální, mění se na distálném konci laloku v centrifugální, když ohnul se třetí kanálek ve čtvrtý, jenž týmže směrem a podobnými kličkami vniká opět v lalůček sekundární. V tomto lalůčku tedy kličky čtvrtého kanálku probíhají stejně jako druhého a posléze přecházejí do kanálku vývodného, jenž na počátku svém jest četně rozvětven, jak zvykli jsme hledati u hirudinid. Tak vzniká vývod beroucí se zpět ku krčku nephrostomu, neboť stěna tohoto splývá s počátkem stěny vývodu. Tento pak ohnuv se, ubírá se na zpět, přecházeje ve svalnatý vak kontraktilní. Podstatný rozdíl mezi tímto mým výkladem a Gegenbaurovým jest ten, že nephridiostom nepřechází v kanálek sekundárního lalůčku, jako u Gegenbaura, nýbrž

zde v lalok hlavní, tento v sekundární a z tohoto vývod pojí se původním vývodem, souvisícím s krčkem nephridiostomu na jedné a s kontraktilním vakem na druhé straně.

Správnější podání nephridií jiných oligochaetů ukazuje na souhlasnost tohoto průběhu, leč zpráv takých jest málo; míním, že na mnoze kresleny nephridie dosud více jen schematicky.

Zajímavý jest také kontraktilní vak Lumbricidův nejen svou mohutností, nýbrž i průběhem, jak nejsme zvyklí nalézati u nižších Oligochaetův. Původ vaku zřetelný v hypodermis, jakožto teničký kanálek, jenž teprvé později naduřuje a vnikaje do dutiny tělesné, obdává se elementy svalovými.

Posléze nutno vůči vzniku nephridií vůbec vytknouti toto:

Pokud vývoj těchto orgánů sledován na dospělých červech, ukazuje, že vznikají z blány, jíž zoveme peritoneem, t. j. z buněk, jež pokrývají dissepimenty. V embryích jsou to však prvé buňky, účastnící se na tvoření dutiny segmentové. Tudíž t. zv. peritoneové buňky jsou s těmito souhlasné.

III.

Pronephridie zakládají se ve všech segmentech; snadno sledovati tak, že se děje od druhého až do segmentu posledního; neboť tento má své nephridie zrovna tak vyvinuté, jako každý předcházející. V druhém segmentu působí jen pronephridie, záhy však zanikají, u Lumbricidů vytvoří se i žlaznatý lalok, jenž však vůbec brzy zaniká.

Dosud jsme nejednali však o exkrečních orgánech prvého segmentu, či hlavy. V díle svém poprvé jsem ukázal, že i zde jsou přítomné orgány exkreční, jež jsem označil jmenem „embryonálních“ čili „provisorních“ klada je na roveň t. zv. předním prvoledvinám čili „Kopfniere“. Konstatoval jsem také, že u Rhynchelmis, Chaetogaster, Aeolosoma a Nais brzy zanikají. Jaký původ mají orgány tyto, nelze mi udati, ale zevní tvar jich jest podobný pronephridiím ostatních segmentů. Já je také za homologické pronephridiím považuji, ač obtíže vystihnutí prvé dutiny hlavy nedovoluje rovněž sledovati vývoj pronephridiostomu.

Jediná obtíž u výkladu v tom spočívá, že se pronephridie hlavy táhnou často na zad i do druhého, ba i třetího segmentu na hřbetní straně a že jsou činné, majíce svůj víř̌ivý kanálek a ústí na venek. V prvém ohledu jest mi ovšem dáti jakés vysvětlení, takové totiž,

že řečené kanálky vzniklší v prvém segmentu, rostou snadno na zad, ježto zde není ještě vytvořeného segmentu druhého, tím méně třetího atd. Mohou se tedy valně prodloužiti a s tímto delším trváním jich snad souvisí, že se provrtají a víří.

Volného však konce těchto orgánů v dutině tělesné nalézti se mně nepodařilo a snad také na útraty pronephridiostomu mohl růsti prvotný provazec dále na zad. Pronephridie prvého segmentu zanikají, neměníce se v nephridie.

Též u všech zkoumaných mnou Lumbricidů jsou pronephridie prvého segmentu velmi dobře vyvinuté, nemajíce ničeho společného s exkrečními orgány larev. Však právě, abychom tento důkaz provedli, musíme poznati larvové stadium Lumbricidů.

Sedm domácích druhů v této čeledi skoumaných v ohledě vývojepisném, prodělávají *stadium larvové*, což jest vůči dosavadní doktrině, že oligochaeta mají vývoj přímý, faktum nad míru významné a zavdávající podnět ku dalekosáhlým úvahám. Než k těmto zde není místa. Larvové stadium Lumbricidů jest však nad míru zajímavé, ano postrádá nervové soustavy a úst, jakož vůbec nelze dokázati, že aspoň v prvých dobách potravu přijímá; jest to tudíž larva zvláštní, a předce odpovídá co do významu svého vývojepisného larvám polychaetů; jako zde, tak i u Lumbricidů tvoří se teprvé složitými processy annulat. Larva Lumbricidů však ukazuje nade vše jasně, že veškeré ty apparaty locomotorní, ústa, nervová soustava larev polychaetů a snad veškerých larev volně žijících, jsou charaktery provisorní, adaptivní, k volnému životu upravené.

Co tedy označuje larvu Lumbricidů co takou? Jediná výměna látek: výživa a vylučování hmot zbytečných. Hrají zde tedy hlavní úlohu dva orgány, dobře vyvinuté, kdežto ostatní, jako provisorní epiblast a zárodečné pásy ve vývoji se nalezají.

Již v době, kdy prvé 2 mesoblastové buňky se zakládají, ano již během rýhování, tvoří se z primitivného epiblastu jedna žlaznatá buňka, jež sbírá z primitivné dutiny tělní exkreční hmoty a tyto stahováním se vylučují. Když pak počínají prvé 2 mesoblastové buňky se děliti a produkují pásy zárodečné, vytvoří se 3, zřídka 4—5 takových buněk exkrečních, jež odstraňují zbytečné hmoty z těla. Dosud zvaly se „buňkami polykacími, Schluckzellen". Činnost tato manifestuje se v ponenáhlém naplňování jasné tekutiny v těchto buňkách, jež následkem toho vytvoří kanálovité lakuny v rozmanitém způsobu průběhu uvnitř cytoplasmy a posléze s dostatek se naplnivše, náhlým stažením ji vyprazdňují.

Během vývoje však tyto 3 (neb více) buňky exkreční na předním polu larvy se nalezajíce, pokryjí se epiblastem a ponenáhlu pozbývajíce své funkce, stávají se hrubozrnitými koulemi, zahnědlými neb docela hnědými, což pochází bezpochyby od nakupeného zde materialu exkrečního.

Tedy, když epiblast počíná obrůstati tyto veliké exkreční buňky, následkem čehož vniknou mezi epiblast a hypoblast, objeví se v nepatrné dutince tělní jiné exkreční orgány ve spůsobě vířivých kanálků, pokud dovolují optické nástroje jich tvar a působnost vystihnouti.

Takové vířivé orgány kanálkovité jeví se v larvách *All. carnea* (nejzřetelněji) v přední polovině těla po obou stranách dutinky.

Rovněž tak u *Allurus* atd., kdežto u *All. cyanea* zdá se, že nevíří, u *Lumbricus rubellus* jest pak po každé straně po jediném plaménku vířivém, pokud lze to nejsilnějšími zvětšeními konstatovati. Nepochybuji, že homologické orgány existují u všech druhů, nejsou však přístupné oku pozorovatele pro svou nepatrnost, nestálost neb nedostatek víření a pro nepatrný prostor dutiny mezi epi- a hypoblastem. Kdo chce se o nich přesvědčiti, musí značnější počet larev sledovati a zvláště ony voliti ku pozorování, kde dutina hypoblastu jest dosud nepatrná, takže stěny epiblastu nepřiléhají těsně k hypoblastu.

Dlužno zodpovídati 3 otázky vůči těmto exkrečním orgánům.

1. Jakým způsobem ústí na venek?

2. Jak povstávají?

3. Kterým orgánům jiných organismův odpovídají?

Ohledně prvé otázky nutno tolik za pravdu uznati, ač pozorováním nad míru obtížno tak dokázati, že kanálky vířivé ve spojení se nalezají s výše jmenovanými velikými buňkami exkrečními. Jisté jest, že víření kanálků děje se ve směru k těmto buňkám, a že tudíž proudem tak vzniklým naplňují se hmotou exkreční. U druhův pak, jichž tyto exkreční kanálky neviří, jest v příznivých polohách zřetelno, že exkreční buňky vycházejí v dlouhé lalůčkovité cípky, jakoby ve výhonky amoebovité; tyto zdají se odpovídati dotčeným kanálkům. *Lumb. purpureus* a zvláštní jeden druh, blízký *All. carnea* jeví takové exkreční buňky a zvláště *All. cyanea* — jež v době, když se naplňují buňky exkreční, vysílá z těchto dlouhé lakuny do dutiny primitivní. I v pozdějších stadiích, když již nastala segmentace pásův zárodečných, pronikají larvové exkreční kanálky oněmi buňkami, jež nabyly tvaru dlouhých pásův, ústíce jedním otvůrkem na venek.

V této době zatlačují se exkreční buňky na hřbetní stranu embrya, přecházejíce za prvý segment, čili hlavu, kdežto zárodečné pásy druhého segmentu nerozvinuly se až k úplnému splynutí na straně hřbetní. Tehdy jsou exkreční buňky valně zmenšené a zdá se, že degenerují; vířivé pak kanálky samostatně již ústí v témže místě na venek. U Allura jest jediný, u *Allobophora carnea* 2 otvůrky.

Důležitější jest zodpovídání otázky druhé, jaký jest původ exkrečních kanálkův?

Jsou-li pokračováním velikých exkrečních buněk, tož není o jich vzniku nijaké pochybnosti, jsou to orgány původu epiblastového. Tehdy možno vykládati kanálky ty za provrtané amoebovité výhonky do dutiny tělesné. Ale i kdyby nebylo lze dokázati, že jsou to obyčejné výhonky velikých buněk, předce náleží epiblastu, neboť pak se účastní na jich tvoření obyčejně jedna pojná buňka, jež na stěně jich leží. Takovéto pojné buňky jsou velmi obyčejné v tělesní dutině larev jiných, u Lumbricidů lze je nad míru obtížně sledovat. Z nich tedy vznikly exkreční kanálky a odpovídají oněm elementům jež bratří *Hertwigové* mesenchymem zovou. Původ těchto buněk nen jiný než z epiblastu, s nímž také pomocí kratičkých výhonkův souvisejí. Z hypoblastu nepovstaly, hledě zvláště k velikosti elementův řečené] blány. Tím méně však mohly vzniknouti z elementův zárodečných pásů, neboť se exkreční kanálky objevují již v době, když prvé mesoblasty ještě ani nepodstoupily prvé rozdělení.

Jsoutě tedy exkreční kanálky larev v každém ohledě původu epiblastového, ovšem epiblastu primitivného čili larvového.

Posléze co do třetí otázky, odpovídají exkreční kanálky larev Lumbricidů všem exkrečním orgánům ostatních larev, prozatím řeknu všech polychaetův, čímž nijak netvrzeno, že tyto exkreční kanálky odpovídají hotovým nephridiím řečené skupiny annulatův, ani oněm, jež *Eisig* jakožto larvové exkreční orgány označuje. Znám takové larvové kanálky u Polygordia, Sternaspis a Nephelis z vlastního názoru, ale zdá se, že každá larva volně žijící, má takovéto orgány. Největší podobnost s kanálky Lumbricidů nalezám na exkrečních orgánech larev Nephelis, u níž však nemohu vystihnouti a potvrditi nález *Berghův*, že by zde vznikaly tyto orgány z pásův zárodečných. Než odstavec tento nemá nijak za úkol zodpovídati úplně otázky o homologiích exkrečních orgánů larvových, nýbrž má ukázati pouze na rozdíly mezi těmito a definitivnými orgány, nephridiemi.

Ještě několik slov o způsobu vyústění exkrečních kanálků larvových na venek. V prvých dobách života larvového jest nesnadno

se přesvědčiti o místě vyústění jich na venek; jistěji lze se o tom přesvědčiti v době, kdy již vytvořen prvý segment (hlava) a na břišní straně nastalo prvé segmentování zárodečných pásů. Tu vidno v příznivých polohách, že právě na zadu hlavy, na hřbetní straně a v střední linii, tam kde tvoří se dissepiment mezi prvým a druhým segmentem, nachází se otvůrek malý sice, ale zřetelný, kterým přechází do vývodu kanálku exkrečního. U *All. carnea* jest tu zřetelně viděti, že prvotné exkreční buňky jsou ve spojení s tímto porem. U *Allurus* jest porus v přímém spojení s vířivými kanálky, kteréž z pravé a levé strany do poru toho ústí. U *All. carnea*, kde prvotně byly 2 otvůrky, přední a zadní, setrvává zadní otvůrek, přední pak záhy zarůstá, když na témže místě rozšířil se mesoblast hlavy a zatlačil exkreční kanálek.

Ale porus za hlavou setrvává i u mladých, valně již prodloužených embryí, jež čítají větší počet segmentů úplně vytvořených, t. j. v nichž mesoblast obrostl z břišní strany až na hřbet zažívací rouru, i když již nervová soustava dobře je vytvořena. To nejlépe lze sledovati na embryích, ztvrdlých v chromové kyselině a při napadajícím světle, jakož i na podélných medianích řezech. Jevíť se v medianí hřbetní čáře, mezi 1. a 2. segmentem týž otvůrek, jako u larev. Otvůrek ten jest tedy zbytek z larvových orgánů exkrečních, a jsou annulata, v nichž po celý věk otvůrek ten setrvává, byť i nestál ve spojení s nějakým vnitřním organem. Myslím Enchytraeidy, (rod Enchytraeus a některé Pachydrily), u nichž jsem popsal porus cephalicus na rozhraní 1. a 2. segmentu v intersegmentalní čáře hřbetní. Původ jeho tedy se nám tímto vysvětluje. Také u jiných popsal jsem porus cephalicus, buď na terminálním konci laloku čelního neb na spodní jeho straně; tento však není homologický s oním porem Enchytraeidů jmenovaných. O původu terminálního neb spodního poru laloku čelního bohužel nepodařilo se mi ničeho vyšetřiti.

Vrátím se však ku příčině delšího setrvání hřbetního poru i v mladých Lumbricidech. Odkud to, že tak dlouho v embryích přichází? Z té jednoduché příčiny, že s ním ve spojení přichází — po zániku larvových organů exkrečních — pronephridium prvého segmentu. Neboť u všech skoumaných Lumbricidů nalezl jsem tento orgán exkreční prvého segmentu, ač často jest velmi obtížno — zvláště nevíří-li — o jeho přítomnosti se přesvědčiti.

Skutečně ale existuje párovitý ten orgán, ústící jediným porem na venek. U All. cyanea neví̄ří, u All. carnea, Allurus jeví slabé víření, nejvíce však nápadný jest u All. foetida, kdež ale jako

u Rhynchelmis prodlužuje se v ovoidním stadiu až na zad druhého segmentu.

Jsou to kanálky jasné, rovné v dutině hlavy šikmo do druhého segmentu se táhnoucí, čile vířící, proud pak brv jde od předu na zad, z čehož nutno souditi, že vyústění jich není jako u Rhynchelmis na přední části hlavy, nýbrž na zad; to však vysvětluje se z proměnlivosti ústí exkrečních organů Lumbricidů vůbec. Porus u All. foetida jsem nenalezl, jakož zde též mi neznámé jsou prvé exkreční buňky a kanálky larvové.

Když u All. carnea vytvoří se dutina hlavy, objeví se zde rovněž kanálek v témže směru na zad probíhající a vířící, a ústící porem na venek. Taktéž u Allurus. Rovněž u All. cyanea, kde široký, tuhostěnný kanálek nevíří.

Z důvodů, které jsme uvedli u Rhynchelmis nutno tyto kanálky v dutině hlavy uznávati za homologické s pronephridiemi ostatních segmentů tělních, neměnící se však ve vlastní nephridie, nýbrž záhy degenerující.

Původ jich nelze z prvotného epiblastu jako exkreční kanálky larev, vykládati, neboť objeví se až tehdy, když dutina hlavy již zřetelně vystupuje; tudíž nutno za to míti, že z elementů mesoblastových svůj původ mají a že bezpochyby týž proces vývoje prodělávají jako pronephridia ostatních organů.

Ohledně exkrečních organů jeví tedy hlava tytéž poměry morphologické, jako každý následující segment.

Tedy: exkreční organy larev nemají ničeho společného s exkrečními organy segmentovaného červa. V každém segmentu ani hlavu nevyjímaje, zakládají se exkreční orgány samostatně, každý zvláště pro sebe. Ale ovšem prodělávají vývojepisně 2 stadia, prvé pronephridialní, již mohoucí fungovati (u Rhynchelmis pomocí dlouhého bičíku, bez kanálku, v hlavě pak bez bičíku jako kanálky vířivé, neb nevířivé). Z tohoto stadia pronephridialního tvoří se pravé nephridie s nephridiostomem, lalokem žlaznatým a vývodem opatřené. Nephridiostom jest zdokonalený pronephrostom a ve spojení s vývodem označuje vždy původní základ pronephridií.

IV.

Vůči těmto faktům zdá se mi býti zcela zbytečným polemicky se zabývati dosavadními, staršími zprávami o původu a morfologii exkrečních organů annulatů. Výklad tak zvaného fylogenetického

vývoje tohoto systemu exkrečního, jak podán schematicky a více následkem neodůvodněných spekulací jistým autorem (Hatschek) musí ustoupiti výsledkům správných pozorování a jasnějšímu názoru o věci samé. —

Jest-li tedy tyto a podobné zprávy starší pominu mlčením, nemohu tak učiniti s četnými pracemi nejnovějšími, jež jednak před krátkou dobou, jednak současně s přítomným pojednáním uveřejněny byly, zabývajíce se tímže předmětem, t. j. vývojem a morfologií exkrečních organů annulatův. Již značný počet těchto pojednání ukazuje na význam, jaký se dotčeným organům připisuje a jaký skutečně vůči modernímu vývojezpytu mají. Zvláště otázka, odpovídají-li exkreční organy červů vývojepisně témže ústrojím obratlovců, vstoupila v naší době v jiné světlo, zvláště co počalo se bádati o jich původu u obou řečených skupin bilaterií. Než zprávy nejnovější o vývoji nephridií annulatů zní tak různě, že není ani dvou prací, jež by aspoň z daleka ukazovaly na výsledky souhlasné. Dle mého soudu příčina těchto různých náhledů zakládá se jednak v nesprávném pozorování, hlavně pak v neodolatelné chuti a pachtění se po zakládání nových „theorií“. Jinak ale musím zvláště a s důrazem vytknouti, že nikdo z dotyčných autorův, již pokouší se o výzkum tak nesnadného vývoje exkrečních organův, nezdá se podrobněji znáti tvar a složení nephridií hotových. Jest to ostatně zjev nyní všeobecný, zvláště v Německu, že mladší generace zoologův pouští se do výzkumů embryologických, anižby předtím byť i jediné zvíře dospělé rozpytvala a hotovou organisaci jeho poznala.

Posuďme jen výsledky těchto nejnovějších prací:

1. *O. Lehmann* (Beiträge zur Frage von der Homologie der Segmentalorgane und Ausführungsgänge der Geschlechtsprodukte bei den Oligochaeten. Jenaische Zeitschrift 1887 p. 322. 1. Taf.) shledal u mladých embryí jisté (nejmenované) Allolobophory naše larvové kanálky, ale nikoliv v původních larvách, nýbrž ve stadiu, kdy již vytvořen prvý segment a za ním na břišní straně založen značný počet prvosegmentů. Výkres našeho autora jest, jsk sám doznává, schematický a z mnoha individuí kombinovaný, dle mých však zkušeností nesprávný.

Chybné jest udání autorovo, že tato embrya jsou obrvená; brvy přicházejí pouze na břišní straně. Epiblast není na hřbetní straně, jak *Lehmann* naznačuje, stejně ztlustlý jako na břišní ploše, nýbrž úplně ztenčený a nikoliv mnohovrstevný na zadu, nýbrž jednovrstevný, jako na ostatním těle. Otvor kanálku larvového, jenž znázorněn na

výkresu našeho autora velmi širokým, nenalezá se „asi v končině 4. segmentu“, nýbrž vždy a všudy jen na rozhraní prvého a druhého segmentu v střední čáře hřbetní. Správně zobrazuje Lehmann polohu úst terminálně na předním konci těla; stomodaeum zove nesprávně „oesophagus“.

Exkreční organy líčí takto: „Das andere Ende des Stranges läuft in eine grosse Zelle aus, die von mehreren Kanälen durchbrochen ist, welche sich in die Kopfhöhle des Embryo öffnen. Diese Exkretionszelle würde dann dem „Endhalter“ und dem Exkretionskanal der Polygordiuslarve entsprechen“. Udání to poněkud nesrozumitelné; jest-li však správně je mohu posouditi, tedy podává pravý opak fakt mnou vyšetřených a fysiologicky jedině možných.

Jinak nepřičítám Lehmannovi za poklesek, že homologisuje tyto larvové organy s „embryonalními“ jiných oligochaetů, poněvadž nesledoval vývoj pronephridií. Samo sebou pak se rozumí, že jeho srovnání dotyčných larvových organů nemůže souhlasiti se známými poměry „embryonálních organů“ u Rhynchelmis, Chaetogaster a Nais. Proto se nebudeme v této příčině dále rozšiřovati, poukazujíce k faktům výše líčeným. Nehledě dále k úvahám, jež *Lehmann* připojuje o „Urnieren“ Polygordia, uznávám za správné homologisování jím pozorovaných organů s kanálky řečeného červa, jež ovšem se nesmějí klásti do „hlavy“. Správné také jest, že autor srovnává kanálky jím pozorované s larvovými exkrečními organy pijavek (Nephelis, Aulostoma), ač nevyvrací názor *Berghův*, dle něhož vznikají tyto kanálky z pásův zárodečných.

Vývoj nephridií počíná *Lehmann* správným zamítnutím *Balfourových* pochybností o homologii exkrečních organů hirudineí a chaetopodův, poukazuje na jich souhlasnost. Než sledování vývoje nephridií, jak je autor podává, není zdařilé; prvou zvětšenou buňku klade na přední stranu dissepimentu. Jinak jsem již výše poznamenal, jak nesnadné jest sledování vývoje nephridií a Lumbricidů, což také se jeví na nejasném výkladu Lehmannově; já aspoň nerozumím následující jeho větě: „Diese Zelle scheint jedoch nicht von den Wänden des Dissepimentes herzustammen, sondern eine bestimmte Zelle des Mesoderms zu sein, denn in dem undifferencirten Keimstreifen bemerkt man einige, durch die Grösse des Keims besonders hervortretende Zellen, die dasselbe Aussehen haben, wie die, die erste Anlage des Segmentalorganes representirende Zelle“. Dotyčné veliké buňky v pásech zárodečných mají jiný význam, totiž ten, že dosazují a zdokonalují prvotný epiblast, účastníce se tak svými

produkty dělení na tvoření definitivné hypodermis a nemají tudíž ničeho společného s exkrečními organy. V mladých segmentech jsou však prvotně veškeré buňky stejné. Solidní pásmo pronephridiové *Lehmann* nepoznal, nýbrž jen „einen Haufen von Zellen, in dem sich bald ein intracelluläres Lumen ausbildet". Spojení se zevnějškem autor patrně nesledoval až do vývoje definitivného, neboť praví, že nepovstává toto „durch Einstülpung des Epiblastes, sondern die Segmentalorgane wachsen nach unten zu einem Rohre aus, das durch die Ektodermschichten (sic!) hindurchtritt und direkt die Kommunikation mit der Umgebung vermittelt". Toť patrně velmi povrchný a úplně nesprávný výklad. Nephridiostom povstává zmnožením buněk z původně praeseptálních elementův (?).

2. V nově založeném a *Whitmanem* vydávaném americkém sborníku „Journal of Morphology" I. 1. 1887, uveřejněny právě 2 práce, dotýkající se našeho předmětu; jedna z nich jedná o vývoji Clepsin od *Whitmana*, kdež rovněž mnoho píle vynaloženo ku vyšetření vzniku nephridií. Druhá práce pochází od *Wilsona* (The germ-bands of Lumbricus p. 183). Obě práce vycházejí z jednoho a téhož principu: Zárodečné pásy povstávají z tak zv. „teloblastů", z nichž 2 střední se označují jmenem „mesoblasty", druhé 2 vniterné na každé straně střední čáry, více ku předu „neuroblasty", třetí pak a čtvrtý pás po každé straně druhého pásu „nephroblasty". Terminologii tuto zavedl *Whitman* a *Wilson* se jí přidržuje, odvozuje z dotyčných „teloblastů" hlavně nervové pásmo a exkreční organy. O neuro- a mesoblastech pomlčíme prozatím a pojednáme pouze o předmětu našich otázek se dotýkajícím.

Z každého „nephroblastu" vyrůstá pás, shodný i pro Lumbrica i pro Clepsine a označený jmenovanými autory jakožto „nephridial rows". „Nephridie povstávají jakožto párovité metamerické výrůstky z „nephridiových řad", a to v každém segmentu těsně a v kontaktu za dissepimentem. Každé nephridium sestává z počátku z jediné buňky, brzy však prý nabude formy *U*, jež trčí v dutině břišní a pokryje se sploštělými buňkami mesoblastu. Jedna větev tohoto *U* zůstává upevněna na stěně tělní a posléze tvoří distální část nephridia. Druhá větev uvolní se od stěny tělní, avšak setrvává ve spojení s dissepimentem. Na opáčné stěně dissepimentu vyniká veliká mesoblastová buňka, z níž povstane vířivá nálevka. Následující stadia jsou: 1. prodloužení a svinutí kličky, 2. provrtání středního pásu buněčného a 3. ve změně mesoblastové pokrývky v zevní vrstvu organu.

Dle mého názoru nemůže a také neexistuje vývoj tento ve skutečnosti; spíše zdá se, že jak *Wilson* tak *Whitman* odvozuje jej z hlediště theoretického, snažíce se tak ukázati na souhlasný vývoj exkrečních organů u obratlovců. Kde však zůstala kritika? *Wilson* studoval vývoj nephridií a nervové soustavy na Lumbricus foetidus; rovněž i nám jest vývoj tohoto druhu známý, než víme zcela určitě, že zde není vůbec 4 párů „teloblastů", nýbrž jen jediný pár jako u všech Lumbricidů. Z tohoto jediného páru vznikají pouze zárodečné pásy, jež již ve stadiu, kde se dosud nespojily v jediný pásovitý celek, tvoří základy dutiny tělesné, skládající se ze dvou lupenů, vnitřního a zevního, z kteréhožto posledního jednotlivé elementy súčastní se na zdokonalení definitivného epiblastu (hypodermis). A není také v těchto základních polovinách nijakých elementů, jež by bylo lze zvláště označiti jako „řady nephridiové, nervové a mesoblastové". Protož jest nesprávný výklad *Wilsonův*, dle něhož základ nephridií jest „a continuous longitudinal cord of cells" („nephridial rows"), jež leží v somatopleuře.

Celý pak další, *Wilsonem* líčený vývoj z buňky a tvoření kličky atd. jest nejasný, i nedá se srovnati se skutečnými poměry.

Avšak ani pozorování *Whitmanovo* ohledně tvoření se nephridií Clepsine nebude správné, spíše myslím, že prvé jeho vylíčení povstání nephridií (Quart. Journ. microsc. Sc. 1878) jest více pravdě odpovídající, blížící se valně zprávám našim.

Podivným způsobem dovolává se *Wilson* Hatschekova pozorování tvoření se exkrečních organův u Criodrila, o němž jsem předce dokázal, že jest konfusní, ukazujíc jednou, že exkreční organy vznikají ze souvislého základu, podruhé však nezávisle od sebe. Co se týče Polymnia nebulosa, uvedeme výklad svůj níže, jisté však jest, že *Wilson* neporozuměl nijak faktům. Týž autor srovnává své „nephridial rows", jež ovšem neexistují, se segmentálním duktem obratlovců, což ovšem rozhodně nutno zamítnouti.

Z našeho hlediště jest zajisté správný výklad *Speeův* (Archiv f. Anat. und Phys. 1884), *Flemmingův* (tamtéž 1886) a *Van Wijhe-ův* (Zool. Anz. 1886), že segmentová chodba tvoří se u obratlovců jakožto solidní provazec z buněk epiblastu. Než možno-li chodbu tu, vzniklší z tohoto provazce, srovnávati s nějakou součástí exkrečních orgánů u annulatův, tedy jest to pouze stažitelný vak nephridií. Vaky tyto jsou u největší části v každém segmentu isolované a náleží tudíž jednomu exkrečnímu orgánu, pojíce se proximalním koncem k vývodu. Jsou však formy annulatů *Benhamem* a *Beddardem* popsané, kde vaky

tyto postranné souvisí s vývodem, odpovídajícím koncem pak zakončují slepě v dutině segmentové, takže tvoří vak podélný, jenž na spodu a střední čáře ústí na venek (Microchaeta). Dejme tomu, že tyto volné části vaku ještě více se prodlouží a když dissepimenty se resorbují, přecházejí ve styk mezi sebou ze segmentu zadního a předního, srůstajíce ve společný podélný vak vývodní.

Jen tak nutno vykládati poměry, rozhodně zajímavé, exkrečních orgánů u Lanice conchilega, jak je nejnověji *Cunningham* (Some points in Anatomy of Polychaeta. Quart. journ. microsc. sc. 1887 p. 249 až 253) líčí; zde srůstají nephridie VI., VII., VIII. a IX. segmentu podélnými chodbami v jediný celek, než odpovídající části těchto exkrečních orgánů ústí zvláštními 4 otvůrky na venek.

V postscriptu své práce mluví *Wilson* ještě o jiných formách Lumbricidů, jež skoumal, totiž o „Lumbricus communis“ („L. trapezoides“) a „L. agricola“, kdež prý pásy zárodečné a teloblasty úplně souhlasejí. U „L. communis“ jest docela 5 párů teloblastů, takže nephroblasty tvoří 2 řady. Jakým spůsobem vznikají „teloblasty“, nesdílí autor, avšak nám nepodařilo se po opětných zkouškách — a pečlivých — nalézti těch 5 párů, ani 4, ani 3, nýbrž vždy jen jediný pár mesoblastů. Vyobrazení však *Wilsonova* jsou sdělena jen cestou diagramatickou, neb dle optických — nikoliv skutečných — průřezův; nezasluhují tudíž důvěry.

Pokusím se však udaje *Wilsonovy* a *Whitmanovy* uvésti na pravou míru. Ze 2 prvotných mesoblastů pučí ostatní buňky pásův zárodečných a sice vznikají nejprvé téměř všecky stejné jednořadové elementy, skoro téže velikosti, jako mesoblasty prvotné samy, dalším dělením stávají se však produkty jich menšími a sice čím dále ku předu, tím více ubývá jich na velikosti. Nikdy však z jednotlivých elementů i velikých, nevznikají řady samostatné.

Tak tomu u Lumbricidů a Rhynchelmis; jinak ovšem u Clepsine. Tam skutečně jest více pásův mesoblastů, jako u Clepsine marginata a complanata po 4, u Cl. tessulata po 3. Každý mesoblast vypučí v jednoduchou řadu buněk, jež teprvé sekundárně se spojí ku vytvoření podélných pásův zárodečných.

Nastává otázka, jaká jest příčina většího množství mesoblastů? Tato: U Rhynchelmis vybavily se mesoblasty ze zadní makromery a naplněny jsou velikým množstvím plasmy tvořivé, jež stačí úplně k vývoji obou pásův zárodečných, takže jiné elementy makromer nemusí se tu účastniti. U Clepsin však mají mesoblasty ráz hypoblastových buněk, neboť nevybaví se plasma tvořivá z elementů žlout-

kových tak úplně jako u Rhynchelmis. Mesoblasty Clepsin jsou z valné většiny naplněné žloutkem živným a jen nepatrným množstvím plasmy tvořivé. Toto malé quantum plasmy tvořivé jediného páru mesoblastu nestačilo by nijak na vytvoření celého pásu zárodečného, nýbrž stačí nejvýše na produkci jediné řady buněk. Tudíž nutno, aby více buněk mesoblastových, rázu hypoblastu, svou plasmou tvořivou přispívalo ku vytvoření pásův zárodečných.

Nemohu, abych dodatkem nepřičinil poznámky o poslední práci, pojednávající o tvarosloví a vývoji exkrečních orgánů u Polychaetů, jež vyšla právě v dobu, když již práce naše v tisku se nalezala a uveřejněna v Mittheil. Zool. Station Neapel 1887, 22. December (*Ed. Meyer*, Studien über den Körperbau der Anneliden).

Velmi obsáhle pojednáno tu o rozdělení, fysiologické funkci a vývoji exkrečních orgánů u Terebelloidů a jiných skupin polychaetův vůbec; přes to však postrádám podrobnější vylíčení částí, z nichž jednotlivá nephridia se skládají. To pak jest hlavní a důležitý nedostatek práce zmíněné, následkem čehož nemůžeme srovnávati nephridia Oligochaetů a řečených Polychaetů.

Dle zobrazení, jež podává autor, jest jisté, že i zde budeme míti podstatně s těmitéž componentami co činiti, jež jsou charakteristické pro Rhynchelmis, Lumbricidy a Oligochaety vůbec. Autor slibuje, že podá později popis veškerých morfologických karakterů našich orgánů, leč dle mého soudu měl tak učiniti již z počátku. Pokud není objasněn průběh a uspořádání jednotlivých částí nephridia každé pozorované formy zvláště, nelze mluviti o morfologickém významu a srovnávání těchto ústrojí mezi sebou není možné. Autor skutečně nezdá se míti o této stěžejné otázce názoru jasnějšího a řídí se více methodou výkladu dosud panující. Zvláště však nepřikládám větší ceny zprávám, jež E. Meyer sdílí o vývoji nephridií, o kterémžto procesu jsem již z počátku přítomné práce tvrdil, že nutno jej především na živém materialu sledovati, neboť methodou řezovou se zde nedokáže ničeho.

Autor tvrdí zajisté chybně, že u Polymnia nebulosa „alle bleibenden Nephridien entstehen zu einer Zeit, wenn das Peritonaeum in der bereits segmentirten Larve im Allgemeinen schon den histologischen Charakter angenommen hat, den es bei den erwachsenen Thieren besitzt.“ To ovšem jen pro autora snad nutné, kterýž prozrazuje se zde jakožto pozorovatel ovládaný fixní ideou, že nálevky

nephridií jsou „Peritonaealtrichter", totiž jako u obratlovců, neboť sem míří veškeré pozorování. Zajisté že zcela bludné jest další jeho tvrzení, že nálevky a „Nephridialschläuche" nezávisle od sebe se zakládají. „Aus faltenartigen Erhebungen desselben, welche sich gegen die gesonderte Anlage des Nephridialschlauches hin nach hinten ausstülpen, mit den letzteren in Verbindung treten und sich mit einem inneren Wimperbesatz bekleiden, gehen Trichter hervor; die Schläuche dagegen bilden sich aus retroperitonaealem Anhang solider Zellstränge, die nach ihrer Vereinigung mit dem Nephrostom einen flimmernden nach aussen durchbrechenden Achsenkanal erhalten und zu zweischenkeligen Schleifen auswachsen."

Toto sdělení zajisté dostačí, abychom poznali pravý vývoj, kterýž se dle všeho i u Polymnie těmiž pravidly řídí, jako v případech námi pozorovaných, od autora však nesprávně pojatých, jak nejlépe svědčí udání o vzniku kličky. Zvláštním spůsobem nepřipisuje v poznámce na str. 663. „der gesonderten Anlage von Wimpertrichter und Nierenschlauch keine so grosse Bedeutung;" ale dle mého soudu i vůbec z theoretických důvodů bylo by velmi významné, kdyby se zpráva Meyerova osvědčila pravdivou. Prozatím dovolává se autor svého pozorování u Psygmobranchus protensus, kde prý „mit Bestimmtheit" jest přesvědčen, že obě části nezávislé od sebe povstávají. Taktéž se dovolává jiného autora, jenž prý u některých Oligochaetů a Hirudineí totéž shledal. Já však nemohu jinak, než veskrze pochybovati o správnosti těchto pozorování, tím více, že *Meyer* líčí prvý vznik nálevky jakožto z velkého množství buněk složené, patrně mu ušlo prvé založení nephridiostomu ve spůsobě jediné buňky, jež povstala dělením elementu postseptálního.

Z dalšího obsahu práce, o níž úsudek podáváme, jde na jevo, že tytéž kategorie exkrečních orgánův, jež jsme u vývoji Rhynchelmis a Lumbricidů sledovali, opětují se též u Polychaetův. Přání, vyslovené v mém díle, aby se exkrečnímu systému těchto annulatův větší pozornost věnovala, vyplnilo by se částečně skoumáním Meyerovým, takže dle práce tohoto autora můžeme s bezpečností mluviti o exkrečních orgánech prvého segmentu (Kopfniere) i o embryonálním stavu pronephridiovém všech ostatních segmentů u Terebelloidů a Nereid; naše pronephridie zove autor chybně „larvale Nephridien."

Ve většině larev polychaetů zjištěny orgány exkreční, všelijak vykládané a namnoze „Kopfniere" zvané, poněvadž se dosud a to bludně má za to, že tyto orgány přecházejí do „hlavy" definitivného annulata. Dle mého soudu jsou takové orgány přítomné u všech larev,

tudíž také u Lopadorhyncha, kde je ovšem *Kleinenberg* methodou výhradně řezovou nalézti nemohl.

U mladých terebelloid přechází „im Kopfmundsegmente (dle označení Meyerova) ein Paar thätige Exkretionsorgane, die ebenso als Kopfniere gedeutet werden.“ Co do struktury rovnají se exkrečním orgánům prvého segmentu Rhynchelmis a Lumbricidů, ale u Terebelloidů, jež již v tomto stadiu, rovněž tak jako larvy volně žijí, daleko lépe vystupuje zavřený vnitřní konec, s dlouhým mohutným bičíkem. Tudíž rovná se takový exkreční kanálek prvého segmentu pronephridiím všech ostatních segmentů Rhynchelmis. „Das Bestehen der Kopfniere ist von relativ langer Dauer; schon sehr früh (kdy?) entwickelt, sind sie auch in voller Thätigkeit, wenn das erste bleibende Nephridienpaar sich seiner Ausbildung nähert.“ „Erst wenn das vorderste definitive Paar Nierenorgane so weit ist, dass es allen den Aufforderungen des ganzen Körpers an exkretorischen Leistung gerecht werden kann, beginnt die Degeneration der Larvennephridien.“ To zní zcela správně, ale jest tak obsaženo již v mém díle z r. 1884 na str. 161, což autor, jako zde vylíčené poměry nephridií zamlčuje.

Splynutí několika exkrečních orgánů za sebou následujících společnou chodbou pokládá náš autor s jakousi nesmělostí za zjev prvotný, — což se zase hodí do krámu „theorie prvoledvin obratlovců.“ Však nebudu zde znovu opětovati to, co jsem výše oproti *Wilsonovi* a *Whitmanovi* vytknul. Jinak nutno ještě podrobněji o věci té se rozšířiti, k čemuž prozatím pokládám prostor tohoto pojednání za nedostatečný.

46.

Geologische und palaeontologische Verhältnisse der kohlen- und pflanzenführenden Schichten im östlichen Australien.

Vorgetragen von Dr. **O. Feistmantel** am 25. November 1887.

In den Jahren 1878 und 1879 habe ich während meines Aufenthaltes an der geologischen Anstalt (Geological Survey) für Indien, in Kalkutta, ein Werk über australische fossile Flora publiciert*),

---

*) Palaeozoische und mesozoische Flora im östlichen Australien — In: Palaeontographica, Cassel; 1878 mit 18 Tafeln; 1879, Nachtrag mit 12 Tafeln.

das Materiale hiezu habe ich durch die Güte des verstorbenen Herrn *W. B. Clarke* und des Herrn *C. S. Wilkinson*, Staatsgeologen in Sydney erhalten.

Voriges Jahr machte mir Herr *Wilkinson* in Sydney, den Vorschlag obiges Werk, das ursprünglich in deutscher Sprache publiciert wurde, nun auch in englischer Sprache, mit allen nöthigen Ergänzungen, herauszubringen, und zwar in Sydney und derart, dass die Regierung für Neu-Süd-Wales alle Unkosten tragen sollte.

Ich gieng bereitwillig auf den Antrag ein und habe das Manuscript bereits an seinen Bestimmungsort geschickt. Ich will hieraus das Wichtigste in kurzer Darstellung hier mittheilen.

Über *Neu-Süd-Wales* und *Victoria* habe ich schon das Nothwendige in meiner am Anfange dieses Jahres in diesen Sitzungsberichten publicierten Abhandlung*) berichtet und ist hier jetzt besonders *Queensland* in Betracht zu ziehen. Vorher aber möchte ich noch einige ergänzende Bemerkungen über die beiden genannten Provinzen voraussenden.

I. Victoria.

Unter den Litteraturangaben sind hier noch folgende Arbeiten zu erwähnen:

1884 **Murray** (R. A. F.): *Bacchus Marsh District.* — In: Geological Survey of Victoria, Report of Progress Vol. VII. pp. 51 et sequ.

Darin werden die Bacchus-Marsh-Schichten (mit Pflanzenresten) als mesozoisch aufgefasst — während, wie schon früher gezeigt, sie wohl Equivalente der Newcastlebeds und daher am ehesten *permisch* sind.

1884 **Murray** (R. A. F.): *The Carbonaceons Rocks of Victoria.* Ibidem, pp. 78 et sequ.

Darin findet sich (p. 79) eine Vergleichstabelle der Formationen in Victoria und Neu-Süd-Wales; selbe ist im Allgemeinen korrekt, nur ist zu bemerken, dass die *Bacchus-Marsh-Sandstones* nicht gegenüber den Hawkesbury-Sandstones zu stehen haben, sondern als equivalent den Newcastlebeds zu betrachten sind.

Die *Avonsandsteine* (mit Lepidodendron) in Victoria sind dort den *Lepidodendronbeds* in Neu-Süd-Wales gleichgestellt, was auch ich schon früher so dargestellt habe.

---

*) Uiber die pflanzen- und kohlenführenden Schichten in Indien (beziehungsweise Asien), Afrika und Australien etc. — Sitzgsb. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften, 1887; 14. Januar.

Im weiteren sind noch Bemerkungen über die *Bacchus-Marsh-Sandstones* enthalten, wobei auch das eigenthümliche Conglomerat erwähnt wird, mit der Bemerkung, dass *das allgemeine Aussehen desselben sowie die Art und Weise der Anordnung der Bestandtheile auf ein Zusammentragen mit Hilfe mariner glacialer Thätigkeit* schliessen lassen.

1886 **Langtree** (Ch. W.) und **Murray** (Reg. A. F.): *Geological Collection.* In: Catalogue of Exhibits in The Victorian Court. Colonial- and Indian-Exhibition. 1886. pp. 151 et sequ.

Enthält eine Aufzählung der während der *Colonial- und Indian-Exhibition* zu London 1886 aus Victoria ausgestellten geologischen Handstücke. — Dabei ist, mit Rücksicht auf die Sedimentschichten folgende Ordnung eingehalten:

Unter-Silur — *Ober-Silur.* — *Devonisch* (Unter und Mittel). *Ober-Devonisch.* Hierher gehören die Schichten am Iguana- und Freestone Creek im Gippsland, mit Pflanzen. — (Schon früher angeführt).

Darauf liegen die *Avonsandsteine* mit *Lepidodendron*, *unterkarbonischen* Alters.

Zu den *mesozoischen* Schichten sind die *Bacchus-Marsh*-Schichten gestellt, mit ihren Conglomeraten und Sandsteinen, welche Pflanzenformen enthalten, welche letztere mit solchen aus den Talchir-Schichten in Indien verwandt sind.

Endlich folgen die oberen *mesozoischen Schichten* mit *Sphenopteris*, *Taeniopteris*, *Zamites* etc. —.

Diese Reihenfolge ist im Ganzen richtig, nur wissen wir schon, dass die Bacchus-Marsh Sandsteine, mit *Pflanzenresten*, den Newcastlebeds analog und daher wie diese eher permisch sind.

Nur die *Conglomerate* sind den tieferen Kohlenschichten in N.-S.-Wales analog.

An der von mir in meiner früheren Arbeit (l. c. p. 59) gegebenen Übersichtstabelle der Pflanzenschichten in *Victoria* ist daher nichts weiter zu ändern. —

II. Neu-Süd-Wales.

Zu diesem Absatze habe ich schon früher eine ziemlich zahlreiche Litteratur angegeben. Hier sind nur noch einige neuere Ergänzungen einzuschieben.

1885 **Milne-Curran:** *On some fossil plants from Dubbo, N.-S.-Wales.* — In: Proc. Lin. Soc. N.-S.-Wales. Vol. 9. 1885. pp. 250 254. 1 Plate. 8°.

Darin werden die Schichten bei *Dubbo*, am Talbragar Flusse, (etwa 32° s. B. und 149° 30′ ö. L.) als zu den *Hawkesbury-Schichten* gehörig bezeichnet und mehrere Pflanzenarten beschrieben und zwar:

Sphenopteris crebra Ten. Woods; *Sph. glossophylla* T. W., *Neuropteris australis* T. W.; *Thinnfeldia odontopteroides* Morr. sp. (Feistm.); *Thinnf. media* T. W.; *Alethopteris Currani* T. W., *Al. concinna* T. W., *Merianopt. major* Feistm.; *Walchia Milneana* T. W.

Odontopteris macrophylla T. W.; *Alethopteris australis* T. W. und *Hymenophyllites dubius*, T. W.

Die meisten dieser Arten sind übrigens auch schon in T. Woods, Werke aus dem J. 1883*) enthalten. In meiner vorhergehenden Abhandlung habe ich selbe nicht angeführt.

Von Interesse ist besonders *Merianopteris major* Feistm., eine Art, welche von mir zuerst aus der *Damudareihe* (Raniganj-Gruppe) des Gondwána-System in Indien beschrieben wurde.

1887 **Stephens** — (Prof. W. J.): *On the Biloela Labyrinthodont* (Seeond notice). — In: Proc. Lin. Soc. N.-S.-Wales — Vol. I. pt. 4. 2. ser. 1886 — pp. 1113 et sequ. Pl. XIV.

Schon in meiner ersten Abhandlung habe ich (Seite 79) die Entdeckung gewisser *Amfibienreste* in den Hawkesbury-Schichten erwähnt, welche als besonders wichtig für die Entscheidung des *triassischen* Alters dieser Schichtenreihe angesehen wurden.

Die jetzt angeführte Abhandlung enthält weitere Bemerkungen über denselben Gegenstand, und spricht sich der Autor besonders auf Seite 1118 mit vollster Zuversicht über das triassische Alter der *Hawkesbury*-Schichten aus. Er schreibt:

„*Nothing howewer can now upset the identification of our Hawkesbury* (and probably Wianamatta) *beds with the Trias of Europe and India*". —

1887 **Stephens** (Prof. W. J.): *On some additional Labyrinthodont fossils from the Hawkesburysandstones.* — In: Proc. Lin. Soc. N.-S.-Wales. — Vol. I. pt. 4. 2. ser. pp. 1175 et sequ. pl. XXII. —

Darin wird ein kleiner *Labyrinthodont* aus dem Hawkesburysandstone unter dem Namen: *Platyceps Wilkinsoni* beschrieben; er stammt aus der Nähe von Gosford, am Brisbane-Water, dem nördl. Arm der Broken-Bay, in N.-S.-Wales (nördlich von Sydney).

---

*) On the Fossil Flora of the Coal deposits of Australia. Proc. of the Lin. Soc. N.-S.-Wales, Vol. 8. pt. 1. June 1883. pp. 35—167; 11 Tafeln.

Zusammen mit ihm sind auch *Cleithrolepis*, *Palaeoniscus* *) und andere vorgekommen.

1887 **Ratte** (F.) — *Note on two new fossil Plants from the Wianamatta shales.* — In: Proc. Lin. Soc. N.-S.-Wales. Vol. I. pt. 4. 2. ser. 1887. pp. 1078 et sequ. Pls. XVI. und XVII.

Darin werden zwei neue Pflanzenarten aus den *Wianamatta-schiefern* in N.-S.Wales beschrieben; und zwar:

Jeanpaulia (?) *palmata* n. sp. und *Cycadopteris* (?) *scolopendrina* n. sp.

Die erste dieser Arten ist wohl besser zu der Gattung *Baiera* (Brgt.) bei den *Coniferen* zu stellen, während die andere Art auch wohl eine Form der einfiederigen *Neuropteris*-Abtheilung: *Neuropteridium* Schimp., die in der Trias vorkommt, darstellen könnte. Ich habe diese Verhältnisse eingehender in meinem in Sydney zu erscheinenden Werke erörtert.

Beide Pflanzenarten sprechen auch noch weiter für das mesozoische Alter der genannten Schichten und von Interesse ist, dass mit ihnen zugleich verschiedene Fischreste vorkommen, und zwar solche aus der Familie der *Palaeoniscidae* und die Art *Cleithrolepis granulatus* Egert., welche letztere auch in den Hawkesbury-Schichten sich vorfindet.

Durch diese Ergänzungen werden aber die allgemeinen Verhältnisse in der Übersichtstabelle meiner ersten Abhandlung (Ste. 84), sowie im Nachtrage, in nichts geändert.

Wiederholen möchte ich noch, dass gegenwärtig zum Verständniss dieser Verhältnisse Herrn Clarke's Werk „Remark's on the Sedimentary Formations etc." nicht mehr ausreicht, ebeuso wie für Afrika Tate nicht mehr einzig massgebend ist und, habe ich schon im vorigen die neuere Literatur angegeben.

Das vervollständigte Verzeichniss der Petrefakte der *Wianamatta-Hawkesbury-Schichten* (über den Newcastle-Schichten) würde nun ein folgendes sein:

Palaeoniscus antipodeus Egert. — Wianamatta-Hawkesbury.
Cleithrolepis granulatus Eg. — Wianamatta-Hawkesbury.
Myriolepis Clarkei Eg. — Hawkesbury Sandst.
Labyrinthodont Amphibian (Mastodonsaurus) — Hawkesbury Sandst.

*) *Palaeoniscus antipodeus* wurde bisher bloss aus den Wianamatta-Schichten angegeben und ist diese Entdeckung für die nahe Beziehung der beiden Schichtengruppen zu einander von besonderer Wichtigkeit.

Platyceps Wilkinsoni Steph. — Hawkesbury Sandst.
Phyllotheca Hookeri M'Coy — Wianamatta.
Phyllotheca concinna T. W. — Hawkesbury Sandst.
Sphenopteris crebra T. W. — Hawkesbury Sandst.
Sphenopteris glossophylla T. W. — Hawkesbury Sandst.
Hymenophyllites dubius T. W. — Hawkesbury Sandst.
Neuropteris australis T. W. — Hawkesbury Sandst.
Thinnfeldia odontopteroides Feistm. — Wianamatta-Hawkesbury.
Thinnfeldia media T. W. — Hawkesbury.
Odontopteris macrophylla T. W. — Hawkesbury.
Odontopteris microphylla M'Coy — Wianamatta.
Alethopteris australis Morr. sp. — Wianamatta-Hawkesbury.
Alethopt. Currani T. W. — Hawkesbury Sandst.
Pecopteris tenuifolia M'Coy — Wianamatta.
Gleichenia dubia Feistm. — Wianamatta.
Merianopteris major Feistm. — Wianamatta.
Macrotaeniopteris wianamattae Feistm. — Wianamatta-Hawkesbury.
Cycadopteris scolopendrina Ratte — Wianamatta.
Podozomites distans Presl — Wianamatta-Hawkesbury.
Jeanpaulia (Baiera) *palmata* Ratte — Wianamatta.
Walchia Milneana T. W. — Wianamatta.

Diese Verhältnisse sprechen jedenfalls für die innige Beziehung beider Gruppen zu einander und gehören beide wohl derselben Epoche (mesozoisch) *an.*

III. Queensland.

In der nördlich von N.-S.-Wales gelegenen Provinz *Queenland* sind auch in ausgedehnter Weise kohlen- und pflanzenführende Schichten vertreten, und zwar im Allgemeinen so, dass die nördlichen Kohlenfelder palaeozoisch, die südlichen aber mesozoisch sind.

Die dort auftretende Schichtenfolge ist annähernd in ähnlicher Weise entwickelt wie in N.-S.-Wales, nur sind die *Glossopteris*-führenden Schichten nicht so deutlich gegliedert, wie in der letztgenannten Provinz.

Ich will selbe abermals aus der hauptsächlichen Litteratur ableiten.

1872 **Daintree** (Rich.): *Notes on the Geology of the Colony Queensland.* — With an Appendix containing descriptions of the

fossils by R. Etheridge and W. Carruthers. Plates IX — XXVII. In: Qu. Journ. Geol. Soc. London — Vol. XXVIII.

Darin sind folgende Formationen beschrieben:

Alluvial. — Recent.
Alluvial. — Mit fossiler Fauna.
Wüstensandstein. — Kaenozoisch.
Kreide. — } Mesozoisch.
Oolitisch. — } Mesozoisch.
Kohlenführend (Carbonaceons). — } Mesozoisch.
Karbonisch. — } Palaeozoisch.
Devonisch. — } Palaeozoisch.
Silurisch. — } Palaeozoisch.

Von diesen sind hier zur Vergleichung mit solchen in N.-S.-Wales nur die *kohlenführenden mesozoischen* und dann einzelne der *palaeozoischen* Schichten von Interesse.

Auf Seite 283 des angeführten Werkes erwähnt Daintree eine Anzahl Pflanzenreste aus den *Tivoli-Kohlenminen*, bei *Ipswich*, aus dem Bereiche der *mesozoischen kohlenführenden Schichten.*

Es waren die folgenden (von W. Carruthers bestimmt):

Pecopteris Daintreei Carr. *)
Pecopteris odontopteroides Morr. (jetzt *Thinnfeldia*).
Cyclopteris cuneata Carr.
Sphenopteris elongata Carr. **)
Taeniopteris Daintreei M'Coy. ***)

Von Seite 285 ab erfolgt die Besprechung der *palaeozoischen* Schichten, und zwar vorerst der kohlenführenden. Diese finden sich vornemlich im nördlichen Theil der Provinz. Darin sind marine und pflanzenführende Schichten. Die ersten enthalten *Productus*, *Spirifer* etc. — die letzteren besonders *Glossopteris.* Die Anordnung ist eine solche, dass die Schichten mit *Glossopteris* in der oberen Abtheilung der ganzen Schichtenreihe vorwalten, während in der tieferen Abtheilung die palaeozoischen Thierreste mit den genannten Pflanzen vergesellschaftet sind, obzwar selbe dort nur wenig zahlreich und nur in sehr unvollkommenen Exemplaren vorkommen.

---

*) Unter den weiterhin von Carruthers beschriebenen Arten findet sich diese nicht vor.

**) Früher als *Schizopteris* angeführt.

***) Diese wurde später *Taeniopt. Carruthersi* T. W. genannt — doch habe ich die echte *T. Daintreei* auch konstatiert.

Die Flüsse *Comet*, *Dawson*, *Mackenzie*, *Isaak* und *Bowen* durchfliessen dieses grosse Kohlenfeld, und ihre Thäler sind Fundstellen für die genannten Petrefakte (Alle Flüsse zwischen dem 20° und 25° s. Br.).

Über die marinen Fossilien schreibt *Daintree* (l. c. p. 286):

„The whole of these forms agree with those found in the Hunter-river series of New-South-Wales which there as in Queensland are found at the base of the great palaeozoic coalgroup of that Colony". *)

Nach weiteren Auseinandersetzungen in derselben Richtung gelangt Herr Daintree zu dem Schlusse, dass in Australien die Gattung *Taeniopteris* als Kennzeichen der *mesozoischen*, *Glossopteris* aber als Kennzeichen der *palaeozoischen* Kohlenformation angesehen werden kann.

Ich möchte nur speciell darauf aufmerksam machen, dass diese Regel ausserhalb Australien gar keine Anwendung findet, da in N.-Seeland, in Tonkin und in Indien *Taeniopteris* und *Glossopteris* zusammenvorkommen, und *Glossopteris* auch in höhere Schichten hinübergreift.

Weiters werden auf Seite 288 *Devonische Schichten* beschrieben, die sich sowohl durch marine thierische als auch durch Landpflanzenpetrefakte äussern.

Die letzteren kommen besonders in den höheren Lagen der ganzen Schichtengruppe vor und Herr Carruthers bestimmte solche von *Mt. Wyatt* (147°—148° ö. L. und 21° s. B.); von *Canoona* (150°—151° ö. L. und 23° s. Br.) und vom *Broken river*, der ein Nebenfluss des *Bowen rivers* ist. Es waren besonders *Lepidodendron nothum* Ung. und *Cyclostigma* sp. *Am Mt. Wyatt wechsellagern die Pflanzenschichten mit solchen*, *welche Spiriferen* etc. *enthalten.*

Die marinen Thierreste der palaeozoischen Schichten wurden von *R. Etheridge* beschrieben und zwar waren es die folgenden:

1. Devonische marine Petrefakte.

Aviculopecten (?) *limaeformis* Morr. sp. — Gympie.
Aviculop. imbricatus Ether. — Gympie.

---

*) Hier bezieht sich Daintree jedenfalls auf die oberen und unteren marinen Schichten in N.-S.-Wales, zwischen welchen die unteren Kohlenschichten (Lower Coalmeasures) liegen, während die Hauptlager der *Glossopteris* über den oberen marinen Schichten sich vorfinden.

Aviculop. multiradiatus Ether. — Gympie.
Edmondia concentrica Ether. — Gympie.
Edmondia obovata Ether. — Gympie.
Productus cora D'Orb. — Gympie.
Spirifera bisulcata Sow. var. *acuta* Gympie.
Spirifera vespertilio Sow. — Gympie.
Spirifera dubia Ether. — Gympie.
Spirif. undifera var. *undulata* F. Römer Gympie.
Strophomena rhomboidalis var. *analoga* Phill. Gympie.
Pleurotomaria carinata Sow. — Gympie.
Euomphalus sp. — Gympie.
Fenestella fossula, Lonsdale. — Gympie.
Ceriopora (?) *laxa* Ether. — Gympie.

2. **Carbonische marine Fossilien.**

Streptorhynchus Davidsoni Ether. — Bowen river etc.
Streptorhynchus rhomboidalis var. *analoga* Phill. — Head of Don river.
Productus longispinus Sow. — Don river.
Productus Clarkei Ether. — Bowen river.
Spirifera striata Mart. — Bowen river.
Spirif. convoluta Phill. — Bowen river.
Spirifera (?) *bisulcata.* — Bowen river.
Chonetes cracovensis Ether. — Cracow Creek.
Pleurotomaria rotunda Ether. — Cracow Creek.
Naticopsis (?) *harpaeformis* Ether. — Don river.
Griffithides dubius Ether. — Don river.

Die thierischen Petrefakte aus den höheren Schichten (Jura, Kreide etc.) sind hier nicht weiter von Belang.

Die *Pflanzenpetrefakte* habe ich schon vorn angeführt, nur will ich noch bemerken, dass Mr. Carruthers der Ansicht war, dass sowohl die *Glossopteris-* als auch die *Taeniopteris-Schichten* von nahezu demselben Alter sind, und beide der *oolitischen* Periode angehören, eine Ansicht, die gegenwärtig nicht mehr haltbar ist.

Mit Bezug auf *Glossopteris* theilt er mit, dass ein Exemplar eine Fruktifikation *längs* der Nerven zu zeigen schien — was von ziemlicher Wichtigkeit ist.

1878—79 **Feistmantel** (Dr. O.): *Palaeozoische und mesozoische Flora Australiens.* Cassel. 30 Taf.

Darin habe ich die Verhältnisse in Queensland nach dem vorangeführten Werke wiedergegeben.

Desgleichen in dem folgenden Aufsatze:

1880 **Feistmantel**: *Notes on the fossil Flora* etc. — In: Journ. and Proc. Roy. Soc. N.-S.-Wales. 1880 August.

1882 **Tenison-Woods**: *A fossil Plant Formation in Central Queensland.* — In: Journ. & Proc. Roy. Soc. N.-S.-Wales. XVI (1882), pp. 179 etc. Plates.

Dieser Aufsatz ist von hohem Interesse, als darin gewisse Pflanzenreste beschrieben werden, die ganz mit jenen aus den unterkarbonischen Schichten (bei Smith's Creek Strond, Rouchel river etc.) in N.-S.-Wales übereinstimmen und bis dahin nicht bekannt waren.

Die fraglichen Schichten finden sich in der *Drummond Range*, in der Nähe von *Bobuntungen* (etwa 370 Km. westlich von Rockhampton).

Die bestimmten Arten sind:

Calamites radiatus Brgt.

Calamites varians Schloth.

Lepidodendron Veltheimianum Stbg.

Cyclostigma australe Feistm.

Knorria-stadium von *Lepid. Veltheimianum* Stbg.

Alle diese Arten habe ich auch früher von N.-S.-Wales bekannt gemacht, und ist es daher von nicht geringem Interesse, dass selbe unter gleichen Verhältnissen abermals in Queensland vorgefunden wurden.

Damit haben wir einen sicheren Horizont zur Vergleichung der Schichten in beiden genannten Ländern gewonnen, wozu auch noch dann die Schichten mit *Lepid. nothum* Mng. in beiden hinzutreten.

1883 **Tenison-Woods**: *On the fossil Flora of the Coal deposits of Australia.* — In: Proc. Lin. Soc. N.-S.-Wales. Vol. VIII. pt. 1. (June 1883). pp. 35--167. 11 Tafeln.

Darin finden sich ziemlich zahlreiche neue Arten aus den mesozoischen Schichten Queenslands, die ich später anführen werde.

1886 **Clarke** (A. W.): *Occurrence of Coal in Queensland.* In: Catalogue of Exhibits in the Queensland Court. — Colonial and Indian Exhibition. — London 1886.

Darin werden die Verhältnisse der einzelnen Kohlenbecken beschrieben.

1886 **Clarke** (A. W.): *Organic Remains.* — In: Catalogue of the Exhibits in the Queensland Court. — Colonial and Indian Exhibition. — London 1885.

Enthält eine Aufzählung der bei der obigen Ausstellung ausgestellten Fossilien aus Queensland; dabei ist die eingehaltene Aufeinaderfolge der Schichten von Wichtigkeit. Selbe ist:

1. *Devonische Schichten.* Mit marinen Thierresten. Besonders im Bereiche des Burdekin Flusses.*)

Das *Lepidendron nothum* Ung. (Carr.) ist hier nicht aufgenommen.

2. *Unter-karbonische Schichten.* (Lower Carboniferous).

Marine Petrefakte besonders vom Star river, Zufluss des Burdekin. —

Hieher zieht Clarke auch das *Lepid. nothum* Ung., was mir aber nicht richtig zu sein scheint, und identificiert es mit *Lepid. australe* M'Coy aus den Avon-Sandsteinen in Victoria. — Auch diess ist nicht sicher. Das Vorkommen bei *Bobuntungen* erwähnt er nicht.

3. *Ober-karbonische Schichten*, oder *Permo-Carboniferous.*

Das ist die Schichtenreihe, welche dem Schichtencomplex in Neu-Süd-Wales, zwischen den *Unter-Karbonischen* (Smith's Creek Stroud) und den *Hawkesbury-Wianamatta* Schichten entsprechen sollte. In der That ist es in gewissem Masse, wenigstens in einzelnen Distrikten der Fall.

Mit Rücksicht auf diese Schichten heisst es auf Seite 156:

„Under this division has been provisionally placed a series of marine fossils from the Bowen river coalfield — the neighbourhood of Rockhampton — the Port Curtis District — certain localities in the Burnett river District — and the Gympie Goldfield. An excellent „Report on the Bowen river coalfield" (Brisbane 1879, fcap.) has been written by Mr. Jack".

„The strata are divisible into a lower or nonfossiliferous series; a middle group with a copious marine fauna, of an essentially Upper Carboniferous or Permo-Carboniferous age, accompanied by the much debated plant *Glossopteris*; and lastly an upper or mainly freshwater series, with intercalated marine bands and *Glossopteris* in abundance".

In den anderen Kohlen-Distrikten sind die Verhältnisse nicht so genau bekannt oder wenigstens nicht so genau dargestellt.

Wenn wir das oben über das Bowen-Kohlenfeld Gesagte auf Neu-Süd-Wales beziehen, so ist leicht zu ersehen, dass diese *oberkarbonischen Schichten* (Permo-Carboniferous) ganz wohl den *dortigen*

*) Die Fossilien finden sich auch bei: *Nicholson* (H. A.) and *Etheridge* (R. jun.): in Ann. & Mag. Nat. History — Sept. Oct. 1879, und in: Proc. R. Physic. Society of Edinburgh 1880.

Kohlenschichten von den Newcastlebeds bis zu den unteren marinen Schichten herab entsprechen, wenn gleich die einzelnen Unterabtheilungen in Neu-Süd-Wales nicht ganz genau ihre Repräsentanten in Queensland wiederfinden.

4. Weiter folgen (p. 161) *Jurassische* Schichten (mit der Bemerkung: Lower and Upper Jurassic?) wobei Pflanzenpetrefakte aus den Kohlenschichten in der Umgegend von Ipswich angeführt werden.

Es sind diess die Schichten, welche in Victoria und N.-S.-Wales als „obere mesozoische Kohlenschichten" (Carbonaceous) bezeichnet werden.

5. Endlich folgen Kreide- und Post-tertiäre Schichten.

Zusammenfassung.

Wenn wir das im Vorigen über die Verhältnisse der kohlen- und pflanzenführenden Schichten in Queensland Gesagte zusammenfassen, so ergiebt sich eine folgende Reihenfolge von Schichten.

1. *Obere kohlenführende Gruppe*, *mesozoische Kohlenschichten* oder *Carbonaceous*, besonders im südlichen Theile der Provinz entwickelt, in der Umgegend von *Ipswich* und am *Condamine Flusse*. Entspricht einer ähnlichen Gruppe in N.-S.-Wales und in Victoria.

Die Pflanzenpetrefakte aus dieser Gruppe sind:

Phyllotheca carnosa T. W. — Walloon Mine (Ipswich basin).
Vertebraria towarrensis T. W. — Rosewood, 38·4 Km. W. von Rockhampton.
Equisetum rotiferum T. W. — Walloon Mine (bei Ipswich).
Sphenopt. Baileyna T. W. — Rosewood, Ipswich.
Sphenopteris elongata Carr. — Tivoli mine.
Sphenopt. flabellifolia T. W. — Burnett river.
Sphenopt. flabellifolia var. *erecta* T. W. — Burnett river.
Trichomanides laxum T. W. — Rosewood scrub, Ipswich.
Trichomanides spinifolium T. W. — Rosewood, bei Ipswich.
Thinnfeldia odontopteroides Feistm. — Ipswich (Tivoli).
Thinnfeldia odontopteroides var. *falcata* T. W. — Rosewood (Ipswich).
Cyclopteris cuneata Carr. — Tivoli mine.
Alethopteris australis Morr. sp. — Ipswich etc.
Alethopt. concinna T. W. — Ipswich.
Gleichenia lineata T. W. — Ipswich (Rosewood).
Taeniopteris Daintreei M'Coy. — Talgai, Condamine river.

Taeniopt. Carruthersi T. W. — Tivoli.
Angiopteris ensis Oldh. — Rosewood, bei Ipswich.
Sagenopteris rhoifolia Presl. — Talgai, etc.
Podozamites lanceolatus L. & H. — Ipswich.
Otozamites Mandeslohi Kurr. — Talgai.
Ptilophyllum oligoneurum T. W. — Rosewood, bei Rockhampton.
Jeanpaulia (wohl Bayera) *bidens* T. W. — Burnett river.
Brachyphyllum australe var. *crassum* T. W. — Ipswich.
Sequoiites australis T. W. — Rosewood, bei Rockhampton.
Taxites medius T. W. — Ipswich.
Cunninghamites australis T. W. — Rosewood.
Araucarites polycarpa T. W. — Burnett river.
Cardiocarpum australe Carr. — Ipswich.

Alter: *Jurassisch.*

2. Der Horizont der *Wianamatta-Hawkesbury-Schichten* ist in Queensland nicht repräsentirt, es sei denn dass vielleicht ein Theil der oberen mesozoischen Schichten hieher gehören sollte.

3. *Untere kohlenführende Schichten, palaeozoische Kohlenschichten oder oberkarbonische Schichten.* (Permo-Carbon).

Diese Schichtenreihe lässt sich, wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht, etwa folgendermassen gliedern:

a) Obere, vorwiegend Süsswassergruppe, mit marinen Streifen wechsellagernd, und mit zahlreichen *Glossopteris*-Abdrücken.

b) Vorwiegend marine Schichten, mit thierischen Petrefakten, aber auch mit einzelnen Abdrücken von *Glossopteris.*

Die ersten entsprechen in gewissem Grade den *Newcastlebeds*, die letzteren den Schichten darunter in N.-S.-Wales.

Die marinen karbonischen Petrefakte bei Daintree habe ich schon vorn mitgetheilt. Die im genannten Ausstellungskatalog angeführten sind die folgenden:

Stenopora sp. — Gympie Goldfield.
Arenicolites sp. — Bei Rockhampton.
Poteriocrinus (?) *Smithii* Ether. jun. — Bei Rockhampton.
Poteriocrinus crassus Miller. — Bei Rockhampton.
Fenestella fossula Lonsdalle. — Bowen river coalfield.
Fenestella fossula, var. *densa* Ether. jun. — Gympie Goldfield.
Fenestella internata Lonsd.? — Bei Rockhampton.
Protoretepora ampla Londs. sp. — Bowen river coalfield. Gympie Goldfield.
Polypora (?) Smithii Ether. jun. — Rockhampton.

Rombopora laxa Ether. — Gympie Goldfield.
Strophalosia Clarkei Ether. — Bowen river coalfield.
Spirifera Strzelecki de Koninck. — Gympie.
Spirifera vespertilio Swby. — Burnett river.
Martinia glabra Mart. sp. — Burnett.
Retzia Lilymerensis Ether. jun. — Lilymere bei Rockhampton.
Orthis resupinata Martin. — Port Curtis.
Derbyia (Streptorhynchus) *crenistria* var. *senilis* Phillips, — Bowen river coalfield.
Productus brachytherus Swby. — Bei Rockhampton, Burnett. (?)
Strophomena rhomboidalis var. *analoga* Phillips. — Gympie Goldfield.
Aviculopecten limaeformis Morris. — Gympie Goldfield.
Aviculopecten squamuliferus Morris. — Burnett.
Astartella (?) rhomboidea Ether. jun. — Gympie Goldfield.
Cypricardella Jackii Ether. jun. — Gympie.
Conocardium australe M'Coy.? — Gympie Goldfield.
Cleobis grandis Dana? — Gympie Goldfield.
Pleurophorus Randsi Ether. jun. — Burnett.
Pleurotomaria Strzeleckiana Morris. — Rockhampton.
Orthocepas sp. — Gympie.

Alter: *Permo-karbonisch.*

4. *Unter-karbonische Schichten*, theils marin, theils pflanzenführend, und zwar bei *Bobuntungen* in der *Drummond Range.* Die Pflanzenpetrefakte sind solche, wie sie bei Smith's Creek (Stroud) in New-South-Wales auch vorgekommen sind, und zwar:

Calamites radiatus Bgt. — Bobuntungen.
Calamites varians Schloth. — Bobuntungen.
Lepidodendron Veltheimianum Stbg. — Bobuntungen.
Cyclostigma australe Feistm. — Bobuntungen.
Knorria-Stadium von Lepid. Veltheimianum. — Bobuntungen.

Alter: *Unter-karbonisch.*

5. *Mt. Wyatt Schichten*, besonders ausgezeichnet durch das Vorkommen von eigenthümlichen Pflanzenresten, wie selbe bei Goonoo-Goonoo etc in N.-S.-Wales vorkommen. Es sind:

Lepidodendron nothum Ung. — Mt. Wyatt, Canoona, und Broken river.
Cyclostigma sp. — Mt. Wyatt.

Es ist kein Zweifel, dass diese Schichten analog sind jenen bei Goonoo-Goonoo etc. in N.-S.-Wales, und werden jedenfalls wie diese als *ober-devonisch* anzusehen sein.

5a. *Marine devonische Schichten.* — Diese sind tiefer, als die vorerwähnten Pflanzenschichten.

Marine dovonische Petrefakte habe ich schon nach Daintree angeführt, jene im Ausstellungskatalog der Provinz Queensland angeführten sind die folgenden:

Pachypora meridionalis Nich. & Ether. jun. — Bei Townsville.

Amplexopora Koninckii Ether. jun. and Foord. — Bei Townsville. —

Alveolites alveolaris de Kon. sp. — Bei Townsville.

Heliolites porosa Goldf. — Fanning river, Zufluss des Burdekin river. — Bei Townsville.

Campophyllum Gregorii Ether. jun. — Bei Townsville.

Cystiphyllum americanum Ed. & H. var. *australe* Ether. jun. — Bei Townsville.

Gyroceras Philpi Ether. jun. — Bei Townsville.

Alter: *Devonisch* (? Mittel und Unter.)

Mit Rücksicht auf das im Vorhergehenden Gesagte ergiebt sich folgende Vergleichstabelle: (siehe Tabelle pag. 732.)

Die Schichtenreihen in Afrika können nach dem Vorhergehenden hier ganz leicht eingepasst werden.

Bei einer nächsten Gelegenheit werde ich noch die Verhältnisse in Tasmanien und in Neu-Seeland, wo auch ähnliche Ablagerungen bekannt sind, besprechen.

Aus dem, was ich in meinen diesjährigen Beiträgen über die kohlen- und pflanzenführenden Schichten in Indien, Afrika und Australien mitgetheilt habe, folgt, *dass in den genannten Ländern gegen Ende der palaeozoischen und durch die ganze mesozoische Epoche hindurch ganz analoge Verhältnisse geherrscht haben müssen, die sich insbesondere in analogen Ablagerungen, sowie in den darin enthaltenen Einschlüssen äussern.*

In Australien ist für dieses System als *Ganzes* kein specieller Name in Gebrauch; in Afrika ist zwar der grösste Theil wenigstens unter dem Namen der *Karooformation* bekannt, aber selbe ist dennoch nicht so reich gegliedert und genau studiert wie die analoge Ablagerung in Indien, wo selbe allgemein unter dem Namen *Gondwána-System* bekannt ist.

*Dieser Name wurde zuerst von mir, 1876,**) *in die Öffentlichkeit gebracht* und da er auch sonst, ausserhalb Indien, gut bekannt ist,

---

*) Rec. Geolog. Survey of India. Vol. IX. p. 28.

Europa		Australien: Victoria	Australien: N.-S.-Wales	Australien: Queensland	Indien
Mesozoisch.	Jura.	1. Obere mesozoische Sch. (Carbonaceous.)	1. Clarence river Series. (Carbonaceous.)	1. Obere kohlenführende Schichten. (Carbonacous.)	Oberes-Gondwána.
	Trias.	2. Nicht repräsentiert.	2. Wianamatta-Hawkesbury-Schichten. Conglomerate.	2. Nicht repräsentiert.	Panchet-Damuda Reihe. *Glossopteris!*
Palaeozoisch.	Karbon — Perm.	3. Bacchus-Marsh Schichten. *Gangamopteris!*	3. Newcastle-Schichten. Obere Kohlenschichten. *Glossopteris-Schichten.* *Gangamopteris.*	3., 4. Untere kohlenführende Schichten (Permo-Carbon): *a*) Obere, vorwaltend Süsswasser Sch. *Glossopteris! häufig.* *b*) Vorwaltend marine Schichten, doch anch Glossopteris. *c*) Nichtfossilführende Schichten.	Karharbári-Talchir Reihe. *Glossopteris!* *Gangamopteris!*
		4. Bacchus-Marsh Conglomerate. (Zeichen glacialer Wirkung.)	4. Schichtenreihe der marinen Schichten: *a*) Obere Marine- *b*) Unt. Kohlen-(*Glossopteris.*) c) Untere Marine. (In *a*) und *c*) Conglomerate-Glacial)		Conglomerat mit Zeichen glacialer Wirkung.
	Unter-Karbon.	5. Avon-Sandsteine.	5. *Lepidodendronbeds-* Smith's Creek.	5. Bobuntungen-Schichten. (Lepidodendron etc.)	? Vindhya.
	Devon.	6. Iguana Creek-Schichten.	6. Goonoo-Goonoo-Schichten.	6. Mt. Wyatt Schichten.	

so *schlage ich für die Bezeichnung der oben angeführten analogen* Ablagerungen den *Namen* **Gondwána-System** vor; *und zwar werde ich in dieses System alle jene Schichten einbeziehen, welche über den Conglomeratbänken, mit Spuren glacialer Wirkung, liegen, diese selbst eingerechnet.*

Es würden daher in dieses System folgende Schichten einzuschliessen sein:*)

a) in Indien: vom Talchirconglomerat hinauf bis zur Jabálpur-Kachgruppe;

b) in Afrika: vom Dwyka-Conglomerat hinauf bis zur Uitenhage-formation und den Stormbergbeds.

c) in Australien: und zwar:

Neu-Süd-Wales: von den untern Kohlenschichten bis in die oberen mesozoischen Schichten.

Victoria: vom Bacchus-Marsh-Conglomerat bis zu den oberen mesozoischen Schichten.

Queensland: von den unteren Kohlenschichten bis zu den mesozoischen Schichten;

d) Entschieden gehören hieher auch die Pflanzenschichten in *Tonkin*, wo Pflanzen der oberen und unteren Abtheilungen des indischen Gondwana-System zusammenvorkommen.

e) Auch aus *Afghanistan* hat C. L. Griesbach ähnliche Schichten in ausgedehnter Weise vorgefunden und zwar Conglomerate und Schiefer (ähnlich den Talchirs in Indien) und höhere Schichten des Gondwána-System — aber *über* Produktuskalken — wenn auch die tiefsten Schichten mit diesen letzteren theilweise wechsellagern: Dies steht in gutem Einklang mit den oben angeführten Ablagerungen.

f) Anders verhält es sich in der *Salt Range* im nördlichen Indien, wo, wie ich neulich mitgetheilt habe, nach den letzten Beobachtungen, das Conglomerat, das jenem der Talchirgruppe entsprechen soll, *unter* dem *Produktus-Kalk* liegend angegeben wird.

Diess scheint mir, mit Rücksicht auf die analoge Reihenfolge in den übrigen genannten Gebieten eine Anomalie zu sein, die ich mir nicht anmasse, erklären zu wollen, die aber vielleicht doch andeutet, dass die Conglomerat-Schichten der Salt Range früher zur Ablagerung gelangten, als in den übrigen

---

*) Siehe meine erste Abhandlung in diesen Sitzungsberichten und Nachtrag hiezu.

Gebieten, Afghánistan mit einschliessend, wo es so deutlich zu sehen ist.

g) Endlich gehören dann auch noch, wie vorn erwähnt, die Ablagerungen in *Tasmanien* und *Neu-Seeland* hieher.

47.

Další příspěvky k řešení Keplerova problemu.

Přednášel Dr. **A. Seydler**, dne 9. prosince 1887.

V přednášce odbývané 1. července t. r. podal jsem methodu, kterouž lze i pro větší výstřednosti (asi až do $e = 0{\cdot}55$) Keplerův problem poměrně snadně řešiti pomocí několika tabulek, a vyslovil jsem úmysl, tabulky takové vzdělati. Provedl jsem také již řadu přípravných prací k tomu cíli; poněvadž by však výpočet oněch tabulek vyžadoval značné práce, a poněvadž by objem jejich též byl dosti značný, hledal jsem stále ještě další zjednodušení. Zejmena šlo mi též o to, abych jedinou methodou zahrnul všechny prakticky důležité případy, od výstřednosti rovnající se nule, až k výstřednosti od jedničky tak málo rozdílné, že pro výstřednosť takovou elliptická dráha s parabolickou prakticky zaměněna býti může. Dosavádní methody měly tu vadu, že jen v jistých mezích výstřednosti bylo lze jich upotřebit, buď pro výstřednosti menší, jaké se vyskytují při drahách malých oběžnic, buď pro výstřednosti větší, pro dráhy vlasatic charakteristické.

Této vady nebyla prosta ani zmíněná má methoda, založená na rozšíření známé methody Enckeovy; jsouc nutně obmezena na výstřednosti menší, mohla býti na nejvýš dovedena až k dolejší mezi ($\frac{7}{13}$) velkých výstředností, pro které Oppolzer ve svém známém spise podal zvláštní methodu a řadu pomocných tabulek, tak že by bylo pro všechny případy postaráno souborem Oppolzerovy a mé methody. Při této příležitosti musím též vytknouti, co mi při poslední mé přednášce známo nebylo, že jiní již přede mnou jinými cestami dospěli k podobnému rozšíření Encke-ovy methody, zejmena ředitel Vídeňské hvězdárny prof. Edm. Weiss v pojednání svém, uveřejněném v XLIX. sv. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss. in Wien (1885): Entwickelungen zum Lagrange'schen Reversionstheorem und

Anwendung derselben auf die Lösung der Keppler'schen Gleichung.*) Rozumí se samo sebou, že když se vychází od hlavní myšlénky, v Enckeově methodě obsažené, podstatné rozdíly ve výsledku vyskytovati se nemohou, ale ovšem značné různosti v definitivné úpravě, jak srovnáním methody Weissovy a mé s důstatek na jevo vychází.

Znamenitá konvergence řady, Encke-ovou methodou ponejprv do vědy zavedené, lákala zajisté mnohé ku dalším pokusům a úplnějšímu jejímu využitkování. Zanášeje se po dlouhý čas tímto předmětem, přicházím nyní k výsledku, že přece výhody oné konvergence poněkud byly přeceňovány. Domnívám se alespoň, že se mi podařilo nalézti methodu jinou, která pracujíc prostředky daleko jednoduššími, přece ještě rychleji, než-li methody právě zmíněné, vede k cíli, která obepíná celý intervall výstředností od nuly až téměř po jednotku a při tom předpokládá jen několik malých tabulek, přísně vzato také ne nevyhnutelných.

V rovnici:

(1) $$E - e \sin E = M$$

položme

(2) $$E = \alpha + \omega$$

a předpokládejme, že jest α přibližná hodnota výstředné anomalie E tak přesná, že můžeme třetí a vyšší mocnosti chyby ω zanedbati.

Pak jest:

(3) $$e \sin(\alpha + \omega) - \sin \omega = \alpha - M + \omega - \sin \omega.$$

Položíme-li

(4) $$e \sin \alpha = s \sin \sigma$$
$$1 - e \cos \alpha = s \cos \sigma$$

a vynecháme-li

$$\omega - \sin \omega = \frac{1}{6}\omega^3 - \frac{1}{120}\omega^5 + \dots$$

obdržíme:

(5) $$s \sin(\sigma - \omega) = \alpha - M,$$

z kteréžto rovnice ve spojení s rovnicemi (4) opravu ω první approximace α vypočítáme.

---

*) Ze soukromého přípisu p. prof. Weisse vyjímám, že ještě dříve než on k podobným výsledkům dospěl Kapteyn v málo u nás známém (anglickém) časopise astronomickém Copernicus (sv. III.).

Výsledek nalezený můžeme uvésti též ve tvar jiný. Z rovnic (4) nalezneme snadno:

$$\begin{aligned} \sin\alpha &= s\sin(\sigma+\alpha) = s\sin\tau \\ \cos\alpha - e &= s\cos(\sigma+\alpha) = s\cos\tau. \end{aligned} \tag{6}$$

Vypočítavše z těchto rovnic s a τ, obdržíme pro E rovnici (5) ve tvaru:

$$s\sin(\tau - E) = \alpha - M \tag{7}$$

Rovnice (5) neb (7) určují hledanou opravu ne přímo, nýbrž spojenou s úhlem σ. I kdyby rovnice ty poskytovaly hodnotu ω neb E theoreticky zcela přesnou, mohla by se z příčiny uvedené vyskytnouti ve výsledku odchylka, zakládající se na užívání trigonometrických tabulek. Ve výrazech:

$$\log(\alpha - M) \text{ a } \log s$$

může býti chyba v maximum 0·5 na posledním místě, z toho může v nejnepříznivějším případě vcházeti do $\log\sin(\sigma - \omega)$ chyba 1 na posledním místě, a ta způsobuje dle velkosti úhlu σ větší menší chybu v hodnotě nalezené opravy ω neb excentrické anomalie E. Z této chyby následuje zase přiměřená chyba pravé anomalie v, a tuto chybu musíme odhadnouti v různých případech, abychom poznali, kdy vzorků (5) a (7) můžeme ještě užíti a kdy je musíme nahraditi jinými. Nazveme λ chybu $\log\sin(\sigma - \omega)$, ΔE a Δv vzešlé z toho chyby výstředné a pravé anomalie. Hledíme-li k tomu, že jest oprava ω veličinou nepatrnou, obdržíme nejprvé:

$$\begin{aligned} \lambda &= \Delta\log\sin(\sigma - \omega) = Mod.\cot\sigma\,.\,\Delta E \\ \Delta E &= \frac{\lambda}{Mod.}\,.\,tg\,\sigma = \frac{\lambda}{Mod.}\;\frac{e\sin\alpha}{1 - e\cos\alpha}. \end{aligned} \tag{8}$$

(Rozumí se samo sebou, že při těchto i následujících vzorcích netřeba přihlížeti k označení, nýbrž jen k absolutné hodnotě.)

Ze známých vzorků:

$$\begin{aligned} r\sin v &= a\sqrt{1 - e^2}\sin E \\ r\cos v &= a(\cos E - e) \\ r &= a(1 - e\cos E) \end{aligned}$$

$$tg\frac{1}{2}v=\sqrt{\frac{1+e}{1-e}}\,tg\frac{1}{2}E$$

obdržíme dále:

$$\varDelta v=\frac{\sqrt{1-e^2}}{1-e\cos E}\cdot\varDelta E$$

(9)

$$\varDelta\log r=\frac{Mod.\,e\sin E}{1-e\cos E}\,\varDelta E$$

tedy konečně, klademe-li zde α místo E,

$$\varDelta v=\frac{\lambda}{Mod.}\cdot\frac{e\sin\alpha\sqrt{1-e^2}}{(1-e\cos\alpha)^2}$$

$$\varDelta\log r=\lambda\left(\frac{e\sin\alpha}{1-e\cos\alpha}\right)^2.$$

Patrně stává se $\varDelta\log r$ větším než $\varDelta v$ teprvé když jest:

$$e\sin\alpha>\frac{\sqrt{1-e^2}}{Mod.}$$

což jest možné teprv při:

$$e>0{\cdot}917\ (\alpha=90^0).$$

Pro $e>0{\cdot}996$ leží α mezi 30^0 a 150^0.

Tento výsledek nás poučuje, že při obyčejných hodnotách výstřednosti e, zkrátka tehdy, kdy vzorků (5) a (7) užíti chceme, stačí vyšetřiti blíže pouze chybu $\varDelta v$. Vyjádříme-li chybu tu v setinách jedné sekundy, a vezmeme-li logarithmy, obdržíme:

$$\log\varDelta v''=8{\cdot}677-10+\log\sqrt{1-e^2}+\log(e\sin\alpha)-2\log(1-e\cos\alpha)$$

Pomocí tohoto vzorku můžeme pro různé hodnoty výstřednosti e a excentrické anomalie $E=\alpha$ neb i střední anomalie M vypočítati největší, v nejnepříznivějším případě možnou chybu.

Vypočítal jsem chyby ty pro výstřednosti od 0·1 ku 0·1 postupující, a pro střední anomalie 30^0, 60^0, 90^0, 120^0, 150^0. Výsledek obsažen jest v připojené tabulce.

M	e	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9
		″	″	″	″	″	″	″	″	″
0°		0·0000	0·0000	0·0000	0·0000	0·0000	0·0000	0·0000	0·0000	0·000
30		031	079	150	241	336	405	416	379	25
60		047	101	153	192	211	208	188	154	1
90		047	085	111	124	125	117	104	084	05
120		037	045	069	073	071	066	058	046	03
150		020	028	033	034	033	030	026	021	01
180		0·0000	0·0000	0·0000	0·0000	0·0000	0·0000	0·0000	0·0000	0·000

Z tabulky té jest patrno, v kterých mezích dle žádoucí přesnosti smíme vzorků (5) neb (7) upotřebiti. Vidíme, že hlavní obtíž vzniká při velkých výstřednostech a při malých anomaliích; poznáváme zejmena, že smíme při dráhách malých oběžnic, jichž výstřednost dosahuje ztěží 0·4, vzorků oněch vždy upotřebiti, poněvadž největší možná (o sobě dosti pravdě nepodobná) chyba maximalná 0·02″ nemá naprosto žádného významu praktického. Totéž platí při všech výstřednostech pro hodnoty střední anomalie, větší než 60°.

Zbývá nyní úloha, postarati se o jiné vzorky v těch případech, kdy chyba vzorky dřívějšími podmíněná jest příliš značná, než abychom ji směli připustiti. Platí to zejmena tehdy, kdy výstřednost jest větší než 0·6 a současně střední anomalie menší než 30°; ano při zevrubnějších výpočtech již tehdy, kdy výstřednosť jest větší než 0·4 a současně střední anomalie menší než 60°.

Z různých možných tu modifikací zasluhuje přednosť následující: Dle rovnic (1), (2) jest:

$$\omega - e \sin\alpha \left(1 - \frac{\omega^2}{2} + \dots\right) - e\cos\alpha\left(\omega - \frac{\omega^3}{6} + \dots\right) = M - \alpha$$

aneb

$$\omega\,(1 - e\cos\alpha) + \frac{1}{2}\,\omega^2 . e\sin\alpha = M - \alpha + e\sin\alpha - e\cos\alpha . \frac{\omega^3}{6} \pm \dots \tag{10}$$

Položme:

$$\begin{aligned} f &= e\sin\alpha \\ g &= 1 - e\cos\alpha = \varepsilon + 2e\sin^2\frac{1}{2}\alpha \\ m &= \alpha - e\sin\alpha = (\alpha - \sin\alpha) + \varepsilon\sin\alpha, \end{aligned} \tag{11}$$

kdež jest:

$$\varepsilon = 1 - e. \tag{12}$$

Zavedení doplňku ε výstřednosti odporučuje se při velmi velkých výstřednostech; při menších hodnotách úhlu α nebylo by lze, g a m pomocí e s náležitou přesností vypočítati. Ovšem se předpokládá, že jest v případech takových ε s úplnou přesností dáno, tedy na př. $\log \varepsilon$ až na sedmé místo zaručen.

Z rovnice (10) obdržíme:

$$\omega + \frac{f}{2g}\omega^2 = \frac{M-m}{g} - \frac{e \cos \alpha}{6g}\omega^3;$$

s vynecháním veličiny třetího stupně:

$$(13) \qquad \Delta E = \left(\frac{f^2}{2g^2} - \frac{1}{6g} + \frac{1}{6}\right)\omega^3$$

bude konečně

$$(14) \qquad \omega = \frac{M-m}{g} - \frac{f}{2g}\left(\frac{M-m}{g}\right)^2.$$

Rovnice (11) a (14) slouží, jak se samo sebou rozumí, ve všech případech, hlavně však, poněvadž jsou poněkud složitější než rovnice (4), (5) neb (6), (7), v případech:

$$0{\cdot}6 < e < 1{\cdot}0, \quad 0^0 < M < 30^0$$

ku výpočtu opravy ω přibližné hodnoty α excentrické anomalie.

Položíme si nyní tyto dvě otázky:

a) jak velká smí nanejvýš oprava ω býti, aby v mezích přesnosti, kterou sobě klademe, malé veličiny třetího stupně směly zanedbány býti;

b) jakým způsobem nalezneme první approximaci α až po mez při zodpovědění první otázky nalezenou?

Ad *a)*: Chyba ΔE, které se dopouštíme při užití vzorku (5) neb (7), jest patrně (nehledě k označení)

$$\Delta E = \frac{\omega^3}{6 s \cos \sigma} = \frac{\omega^3}{6g}.$$

Se zřetelem ku rovnicím (9) jest příslušná chyba pravé anomalie:

$$(15) \qquad \Delta v = \frac{\sqrt{1-e^2}}{6g^2}\omega^3 = h\omega^3$$

kdežto se o menší chybu $\Delta \log r$ nemusíme starati.

Číslo h jest při dané výstřednosti pro $E = 0^0$ maximum a roste s rostoucí výstředností e; můžeme si tedy položiti otázku: při které výstřednosti může ještě ω obnášeti $0^0{\cdot}1$, aby Δv i v nejnepříznivějším případě bylo menší neb na nejvýš rovno $0''{\cdot}005$?

Zavedeme-li dle (12) komplementarnou výslednosť ε, obdržíme:

$$\frac{\varepsilon^3}{2-\varepsilon} = \left(\frac{\omega^3}{6\Delta v}\right)^2$$

a odtud pro:

$$\omega = 0^0{\cdot}1, \qquad \Delta v = 0''{\cdot}005$$
$$\varepsilon = 0{\cdot}1356, \qquad e = 0{\cdot}8644.$$

Klademe-li naopak:

$$\varepsilon = 0{\cdot}1 \qquad e = 0{\cdot}9$$

obdržíme (pro $\omega = 0^0{\cdot}1$):

$$\Delta v = 0''{\cdot}008.$$

Stačí tedy i při nejzevrubnějších počtech pro všechny výstřednosti od nuly až do $e = 0{\cdot}86$, ano až do $e = 0{\cdot}9$, určíme-li přibližnou hodnotu α excentrické anomalie až na chybu jedné desítiny stupně.

Podobně lze ukázati, že jest pro $E \geqq 60^0$ tato přesnosť dostačitelná pro všechny výstřednosti až do $e = 1$.

Můžeme tedy z krátka říci:

Při upotřebení vzorků (5) neb (7) v mezích dříve uvedených stačí vždy úplně přesnosť až na jednu desítinu stupně.

(Při malých výstřednostech stačí dokonce přesnosť: $0^0{\cdot}3$, jak se snadno přesvědčíme).

Při upotřebení vzorku (14) jest:

$$\text{(16)} \quad \begin{aligned} \Delta v &= \frac{\sqrt{1-e^2}}{2g}\left(\frac{f^2}{g^2} - \frac{1}{3g} + \frac{1}{3}\right)\omega^3 \\ \Delta \log r &= \frac{f}{\sqrt{1-e^2}} \cdot \Delta v. \end{aligned}$$

Při rostoucí výstřednosti jest žádoucí přesnosť vždy větší, t. j. odchylka dovolená vždy menší, pro výstřednosť nesmírně blízkou

jednotce byla by odchylka ta též nesmírně malou. Jinými slovy: methoda naše má meze i jde jen o to, pošinouti meze ty tak daleko, aby o všechny prakticky významné případy dráh elliptických bylo postaráno. Jdeme-li až ku hodnotě

$$e = 0{\cdot}9999$$

zahrnujeme tím bezpečně všechny takové případy.

Položme:

$$\varepsilon = 10^{-n}$$

a vypočítejme si dle vzorce (16), v němž opět klademe $\Delta v = 0''{\cdot}005$, dovolenou odchylku ω pro $n = 1, 2, 3, 4$ a pro $E = 0^0, 6^0, 12^0, 18^0, 24^0, 30^0$. Výsledek obsažen v první části přiložené malé tabulky jež dává $log\, \omega$; druhá část dává logarithmus odchylky ΔM střední anomalie, dovolené k docílení téže přesnosti. Odchylku tu vypočítáme pomocí vzorku:

$$(17) \qquad \Delta M = (1 - e \cos E) \,.\, \Delta E = (1 - e \cos \alpha) \,.\, \omega.$$

Tabulka

pro $log\, \omega$ a $log\, \Delta \mu$

(argumenty: E a $1 - e = \varepsilon = 10^{-n}$.)

	$log\, \omega''$				$log\, \Delta M''$			
$\varepsilon =$	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}
$E =$								
0^0	7·429	7·929	8·431	8·948	3·429	4·929	6·431	7·948
6	8·363	8·267	8·508	9·011*n*	6·110	6·078	6·696	8·031*n*
12	8·759	8·611	8·601	9·524*n*	7·100	6·969	7·101	8·602*n*
18	8·992	8·834	8·738	9·079	7·683	7·532	7·496	8·237
24	9·159	8·997	8·876	9·097	8·097	7·939	7·856	8·346
30	9·289	9·125	8·988	9·096	8·416	8·255	8·141	8·440

Z tabulky té bezprostředně vysvítá, že lze přibližnou hodnotu α veličiny E vyňati s dostatečnou přesností z tabulky, obsahující M na setiny stupně, jakmile jest $E > 30^0$, ano bezmála již počínajíc hodnotou $E = 24^0$.

Z této tabulky jest patrno, až k jakým mezím musí býti E přesně určeno pro různé hodnoty výstřednosti a excentrické anomalie;

a jest mezi jiným zřejmo, že pro $E > 30^0$ stačí jako v jiných případech (výstřednosti menší) přesnosť na $0^0{\cdot}1$.

Obrátíme se nyní k otázce, jakým způsobem lze si zjednati přibližné hodnoty α veličiny E v dostatečné approximaci.

Ad b): Pro menší výstřednosti neb větší hodnoty výstředné anomalie nalezne obratný počtář několika snadnými pokusy potřebnou hodnotu α, tak že tu zvláštních pomůcek netřeba. Pro větší výstřednosti a menší hodnoty výstředné anomalie by pokusy takové vyžadovaly poněkud více času. Tam, kde není jiných pomůcek k ruce, odporučuje se nejlépe vypočítati s hodnotou α zcela zhruba přijatou na na rychlo pomocí 3—4-místných logarithmů správnější hodnotu α na základě týchž vzorků (5), (7) neb (14), pomocí nichž na to s logarithmy 6—7-místnými vypočítáme definitivnou hodnotu $E = \alpha + \omega$.

Nejvhodnější jest ovšem, pomocí zvláštních tabulek potřebnou hodnotu si zjednati. Tabulky takové (I. a II.) jsou k tomuto pojednání připojeny a upraveny tak, že k argumentům E a e dána jest hodnota střední anomalie M. V tabulce I. postupuje argument E od stupně k stupni, a to od 0^0 do 180^0, argument e od 0·1 k 0·1 (v mezích 0—1). Dána-li hodnota M a výstřednost e, vyhledáme nejprvé, mezi kterými dvěma řádkami a sloupci bude dané M při dané výstřednosti e ležeti, interpolujeme pak pro jednu i pro druhou řádku M, příslušné dané výstřednosti, a na to pro dané M příslušnou hodnotu veličiny E.

Budiž na př. dáno: $M = 20^0$, $e = 0{\cdot}333$. Dané M nalezá se patrně ve čtverci, určeném sloupci $e = 0{\cdot}3$ a $e = 0{\cdot}4$ i řádkami: $E = 29^0$ a $E = 30^0$. Interpolací obdržíme nejprvé pro $e = 0{\cdot}333$ a pro

$$E = 29^0 \qquad M = 19{\cdot}8$$
$$E = 30^0 \qquad M = 20{\cdot}4.$$

Jest tudíž na základě další interpolace pro:

$$M = 20^0,\ E = 29\tfrac{1}{3}{}^0 = 20^0\,20'.$$

Přesnější (na sekundu) hodnota obnáší $29^0\,21'\,8''$, tak že zde obnáší chyba pouze asi $0^0{\cdot}019$.

Tabulka I. obsahuje M s onou přesností, která jest dle předcházejících úvah nutna pro dostatečně přesné určení approximativné hodnoty α. Pro všechny výstřednosti až do 0·5, a pro všechny excentrické anomalie počínajíc hodnotou 72^0, jest M jen na $0^0{\cdot}1$ udáno;

pro $E < 72^0$, $e > 0{\cdot}5$ na $0^0{\cdot}01$; ano pro $E < 36^0$, $e > 0{\cdot}9$ dokonce na $0^0\,001$. Ani tu by nestačila tabulka I. pro výstřednosti mezi 0·9 a 1·0 položené a pro $E < 18^0$. Tomuto nedostatku odpomáhá tabulka II. zařízená poněkud jinak. Argument E tabulky té, sahající od $E = 0^0$ až do $E = 18^0$, postupuje dle desítin stupně; místo argumentu e zaveden doplněk $\varepsilon = 1 - e$, a tabulka dává hodnotu M v sekundách pro

$$\varepsilon = 0,\ 0{\cdot}0001,\ 0{\cdot}0011,\ 0{\cdot}0111,\ 0{\cdot}1111.$$

Hodnoty tyto voleny proto, aby interpolace pomocí intervallů

$$0{\cdot}0001,\ 0{\cdot}001,\ 0{\cdot}01,\ 0{\cdot}1$$

snadněji provedena býti mohla. Střední anomalie M vypočítána jest zde na sekundy, abychom se vyhnuli velmi malým zlomkům. Výpočet jest proveden s takovou přesností, jaká jest potřebna k docílení kýžené approximace α hodnoty E. Tak jsou na př. při $\varepsilon = 0$ a $\varepsilon = 0{\cdot}0001$ od $E = 0^0$ až do $E = 3^0$ přibrány i tisíciny jedné sekundy. V případech sem příslušných se ovšem předpokládá, že jest dána veličina ε s náležitou přesností.

Co se interpollace týče, vyskytuje se při upotřebení této tabulky a v některých případech při upotřebení tabulky I. obtíž ta, že nelze ihned udati, mezi kterými řádky leží hodnota M. Malým pokusem zodpovíme si však snadno otázku tu, jak nejlépe příklad objasní.

Budiž dáno: $M = 0^0{\cdot}5 = 1800''$, $\varepsilon = 0{\cdot}0456$. Zde musíme hledati M v tab. II. mezi předposledním a posledním sloupcem, avšak mezi řádky $E = 4^0{\cdot}5$ a $E = 18^0$! Dle intervallů mezi

$$\varepsilon = 0{\cdot}0111 \qquad \varepsilon = 0{\cdot}0456 \qquad \varepsilon = 0{\cdot}111$$

totiž

$$0{\cdot}0345 \qquad\qquad 0{\cdot}0655$$

nalezneme snadno, že připadá M mezi řádky $E = 9^0{\cdot}9$ a $E = 10^0{\cdot}0$ jest totiž pro dané ε a pro

$$E = 9^0{\cdot}9 \qquad M = 1795''$$
$$E = 10{\cdot}0 \qquad M = 1816$$

tudíž pro dané

$$M = 1800^0, \quad E = 9^0{\cdot}924 = 9^0\,55'\,20''.$$

Upotřebení vzorku (11) a (14) předpokládá, že jest m vypočítáno s úplnou přesností, a to zase vyžaduje známosť přesné hodnoty:

$$\alpha - \sin \alpha.$$

Bezprostředně s upotřebením trigonometrických tabulek nelze sobě zjednati přesnou hodnotu této veličiny, nutno sáhnouti k příslušné řadě:

$$\alpha - \sin \alpha = \frac{1}{6}\alpha^3 - \frac{1}{120}\alpha^5 + \frac{1}{5040}\alpha^7 - \frac{1}{362880}\alpha^9 + \dots$$

aneb, vyjádříme-li výrazy po obou stranách sekundami:

$$(\alpha - \varepsilon \sin \alpha)'' = \alpha (\sin 1'')^2 . \frac{\alpha''}{6}\left[1 - \frac{1}{20}\alpha^2 + \frac{1}{840}\alpha'' - \frac{1}{60480}\alpha^6 + \dots\right]$$

tudíž:

$$(18) \quad \log (\alpha - \sin \alpha)'' = 3 \log \alpha'' + 2 \log \sin 1'' - \log 6 + \log R$$

$$R = 1 - \frac{1}{20}\alpha^2 + \frac{1}{840}\alpha'' - \frac{1}{60480}\alpha^6 + \dots$$

Uvedeme-li rovnici (18) na tvar:

$$(19) \quad \log (\alpha - \sin \alpha)'' = 3 \log \alpha'' - 10 - A$$

nalezneme pro A snadno výraz:

$$A = 1{\cdot}407001517 + a\alpha^2 + b\alpha^4 + c\alpha^6 + d\alpha^8 + \dots$$

kdež jest:

$$\log a = 8{\cdot}3367543 - 10$$
$$\log b = 5{\cdot}4124750 - 10$$
$$\log c = 3{\cdot}7592625 - 10$$
$$\log d = 2{\cdot}6036550 - 10.$$

Pomocí těchto vzorků vypočítána jest hodnota A pro všechny celé stupně od 0° do 72° na 9 míst, na to pro všechny desítiny stupně interpolována a zkrácena na 7 míst. Výsledek podává tab. III. Při upotřebení jejím nesmíme na to zapomenouti, že nutno veličinu

α vyjádřiti v sekundách, a že výsledek nám dává $\log(\alpha - \sin\alpha)'$ taktéž v sekundách.

Pokládám za povinnosť svou vytknouti, že tabulku I. počítal též p. stud. fil. Vomáčka, načež porovnáním s podobnou tabulkou od Dobercka (Astr. Nachr. č. 2202) a s mými výpočty jest kontrollována a ode mne v definitivný tvar uvedena. Rovněž počítal po návodu mém základy tab. III., totiž veličiny A pro celé stupně, p. stud. fil. Svoboda, načež výpočet ode mne kontrollován, interpolace pro desítiny stupně provedena a tabulce III. definitivný tvar jest udělen. Tab. II. počítal jsem sám, opíraje se při výpočtu veličiny $\alpha - \sin\alpha$ o tab. III.

Ku konci stůjž zde definitivná úprava vzorků pro různé případy a několik přiměřených příkladů s poznámkami.

Všeobecné pravidlo:

Pro $M > 180^0$ učiňme M záporným odečtením 360^0.

Soustava I.

Připomenutí: Při upotřebení této soustavy obnáší maximalná možná chyba Δv pravé anomalie v na nejvýš:

$$\Delta v = 0''{\cdot}01 : \text{pro } e < 0{\cdot}2, \text{ neb pro } M > 90^0$$
$$\Delta v = 0''{\cdot}02 : \text{pro } e < 0{\cdot}4, \text{ neb pro } M > 60^0$$
$$\Delta v = 0''{\cdot}04 : \text{pro } e < 0{\cdot}6, \text{ neb pro } M > 30^0.$$

Dáno: μ, e.

α: vyjme se z tabulky I. s tou přesností, kterou tabulka pokaždé připouští.

$$s \sin\sigma = e \sin\alpha, \qquad \text{neb:} \qquad s \sin\tau = \sin\alpha,$$
$$s \cos\sigma = 1 - e\cos\alpha, \qquad s \cos\tau = \cos\alpha - e,$$
$$s \sin(\sigma - \omega) = \alpha - M, \qquad s \sin(\tau - E) = \alpha - M,$$
$$E = \alpha + \omega.$$

Soustava II.

Připomenutí: Soustavy té užije se ve všech případech, kdy soustava první nedává již dosti přesnou pravou anomalii v; zejmena

tedy (při přesných výpočtech) vždy, kdykoli jest současně $e > 0{\cdot}6$ a $M < 30^0$. Připojené pomocné tabulky zabezpečují úplnou přesnosť až do výstřednosti: 0·9999.

Dáno: M, e; neb M, $\varepsilon = 1 - e$.

α vyjme se z tabulky I. (s argumentem e)

neb (pro $e > 0{\cdot}9$, $M < 18^0$) z tabulky II. (s argumentem ε).

$$f = e \sin \alpha \qquad \text{neb:} \qquad f = (1 - \varepsilon) \sin \alpha$$

$$g = 1 - e \cos \alpha \qquad\qquad g = \varepsilon + 2(1 - \varepsilon) \sin^2 \frac{1}{2} \alpha$$

$$m = \alpha - e \sin \alpha \qquad\qquad m = \alpha - \sin \alpha + \varepsilon . \sin \alpha$$

$$\log (\alpha - \sin \alpha)'' = 3 \log \alpha'' - 10 - A$$

A vyjme se z tab. III.

$$\omega = \frac{\mu - m}{g} - \frac{f}{2g} \left(\frac{\mu - m}{g} \right)^2 = \omega_1 + \omega_2$$

$$E = \alpha + \omega.$$

Příklady:

Příklady k soustavě první.

	I.	II.	III.	IV.	Poznámky.
M	332°28′54″·77	88°34′17″·30	34°19′36″·14	0°49′7″·8459	Přijaté za základ počtu α odchyluje se zde vesměs od α z tab. I. interpolací určeného. Odchylky jsou takové, že oprava ω stává se *větší*; a přes to jest správnost výsledku (až na poslední příklad, který nutno řešiti dle soust. II.) úplná. — Přijaté za základ počtu α bylo původně zhruba odhadnuto. Výsledek nás poučuje, *a*) že i bez tabulek pomocných naše methoda jest prospěšnou, *b*) že pomocí oněch tabulek lze spolehlivěji pracovati, ana hodnota α z nich vzatá zůstává daleko v mezích vykázaných. Případy I., III. a IV. vyskytují se v Theoria motus a odtud přešly i do jiných děl, srv. Oppolzer. Případ III. řeší Oppolzer v pojednání svém (Denkschr. Wien. Ak. sv. L r. 1885) pomocí zvláštní obsáhlé (asi 7 arch. čítající) tabulky a řadou postupných approximací, jichž soubor činí jeho výpočet as 2krát tak objemným jako můj.
log e	9·3897262	9.5371650	9·7442503	9·9857164	
α (z tab. I.)	324°20′	107°24′	62°30′	17°21′	
α přijaté	324°6′	107°30′	62°20′	17°10′	
log sin α	9·7681735 *n*	9·9794195	9·9472689	9·4700461	
log cos α	9·9085073	9·4781418 *n*	9·6668238	9·9802081	
log e cos α	9·2982335	9·0153068 *n*	9·4110741	9·9659245	
e cos α	0·1987163	— 0·1035874	0·2576761	0·9245374	
log s sin σ	9·1578997 *n*	9·5165845	9·6915192	9·4557265	
. . .	9·9931123	9·9815609	9·9210631	9·9853460	
log s cos σ	9·9037863	0·0428067	9·8705935	8·8777315	
log tg σ	9·2541134 *n*	9·4737778	9·8209257	0·5780310	
σ	— 10°10′38″·45	16°34′41″·64	33°30′31″·22	75°11′57″·95	
$(\alpha - M)''$	— 30174″·77	68142″·70	100823″·86	58852″·15	
log s	9·9106740	0·0612458	9·9495304	9·4704165	
log $(\alpha - M)''$	4·4796440 *n*	4·8334193	5·0035633	4·7697623	
log sin $(\sigma - \omega)$	9·2545449 *n*	9·4577484	9·7396078	9·9849207	
$\sigma - \omega$	— 10°21′ 7″·96	16°40′23″·37	33°18′ 5″·44	74°59′19″·11	
$E = \alpha + \omega$	324°16′29″·51	107 24 18 ·27	62 32 25 ·78	17 22 38″·84	
Zkouška:					
sin E	9·7663365 *n*	9·9796457	9·9480886	9·4751848	
log $(e \sin E)''$	4·4704878 *n*	4·8312358	5·0067640	4·7753263	
$(e \sin E)''$	— 8°12′25″·26	18°50′ 0″·96	28°12′49″·65	16°33′30″·99	
M	332 28 54 ·77	88 44 17 ·31	34 19 36 ·13	0 49 7 ·85	

Příklady k soustavě druhé.

	I.	II.	III.	IV.
M	0″·004785159	0″·2401049	0″·7310373	2947″·8459
ε	0·0001523049	0·0001523049	0·0001523049	0·03235433
e	0·9998477	0·9998477	0·9998477	0·96764567
$log\ \varepsilon$	6·1827138	6·1827138	6·1827138	8·5099324
$log\ e$	9·9999338	9·9999338	9·9999338	9·9857164
α (z tab. II.)	0°0′31″·3	0°24′54″	1°0′0″	17°22′12″
α (přijaté)	0 0 30	0 24 54	1 0 20	17 22 0
$log\ \alpha''$	1·4771213	3·1743506	3·5587086	4·7960190
$3\ log\ \alpha''$	4·4313639	9·5230518	0·6761258	4·3880570
A (z tab. III.)	1·4070015	1·4070027	1·4070082	1·4089967
$log(\alpha''-sin\,\alpha'')$	3·0243624	8·1160491	9·2691176	2·9790603
$log\ sin\ \alpha$	6·1626961	7·8599217	8·2442611	9·4749234
$log\ \varepsilon''\ sin\ \alpha$	7·6598350	9·3570606	9·7414000	3·2992809
$\alpha - sin\ \alpha$	0·000000106	0·0130632	0·1858308	952·9287
$\varepsilon\ sin\ \alpha$	0·004569145	0·2275415	0·5513153	1991·9615
$M - m$	0·000215908	— 0·0004998	— 0·0061088	2·9557
$log\ sin^2 \frac{1}{2}\alpha$	1·72333	5·11779	5·88650	8·35780
$log\ 2\,e\,sin^2 \frac{1}{2}\alpha$	2·02430	5·41875	6·18746	8·64455
$2\,e\,sin^2 \frac{1}{2}\alpha$	0·0000000011	0·000025227	0·000153978	0·044111
g	0·000152316	0·000178532	0·000306283	0·076465
$log\ (M - m)$	6·33427	6·69880 n	7·78596 n	0·47066
$log\ g$	6·18274	6·25172	6·48613	8·88346
$log\ \frac{1}{2}f$	5·862	7·559	7·943	9·160
$log\ \omega_1$	0·15153	0·44708 n	1·29983 n	1·58720
$log\ \omega_2$	4·667	6·887	8·743	8·137
ω_1	1·4175	— 2·7995	— 19·945	38·655
ω_2	— 0	— 0·0008	— 0·055	— 0·014
$E=\alpha+\omega_1+\omega_2$	0°0′31″·4175	0°24°51″·1997	1°0′0″·00	17°22′38″·641
$\frac{1}{2}E$	0°0′15″·7087	0 12 25 ·5999	0°30′0″·00	8°41′19″·320
$log\ tg \frac{1}{2}E$	5·8817165	7·5580827	7·9408584	9·1831793
$log\sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$	7·9408584	7.9408584	7·9408584	9·1079928
$log\ tg \frac{1}{2}v$	7·9408581	9·6172243	0·0000000	0·0761865
v	1°0′0″	45°0′0″	90°0′0″·00	100°0′0″·00

Poznámky. Příklady I.—III. vztahují se k případu extremnímu; dráha jest tu ellipsou tak podlouhlou, že vzdálenosť v periheliu obnáší jen 0·01, vzdálenosť v afeliu naproti tomu 65·6 a doba oběhu obnáší 532 let. Z příkladů těch patrno, že lze výpočet s úplnou přesností provésti, je-li jen M a ε s náležitou přesností dáno. Místo α z tabulky vypočítaného byla (vyjma příklad II.) přijata hodnota poněkud jiná, zaokrouhlená, aby vyhledání logarithmů bylo usnadněno. — Příklad IV. jest týž jako příklad IV. pro soustavu IV; vidíme tu, že výsledek, t. j. nalezené E jest přesněji určeno soustavou druhou než-li soustavou první.

I. Tab. pro M^0 (*arg* E^0, *e*).

$E(\alpha)$ \ *e*	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	1·0
0°	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·00	0·00	0·00	0·000	0·000
1	0·9	0·8	0·7	0·6	0·5	0·40	0·30	0·20	0·100	0·000
2	1·8	1·6	1·4	1·2	1·0	0·80	0·60	0·40	0·200	0·000
3	2·7	2·4	2·1	1·8	1·5	1·20	0·90	0·60	0·301	0·001
4	3·6	3·2	2·8	2·4	2·0	1·60	1·20	0·80	0·403	0·003
5	4·5	4·0	3·5	3·0	2·5	2·00	1·50	1·01	0·505	0·006
6	5·4	4·8	4·2	3·6	3·0	2·41	1·81	1·21	0·610	0·011
7	6·3	5·6	4·9	4·2	3·5	2·81	2·11	1·41	0·716	0·018
8	7·2	6·4	5·6	4·8	4·0	3·22	2·42	1·62	0·823	0·026
9	8·1	7·2	6·3	5·4	4·5	3·62	2·73	1·83	0·933	0·037
10	9·0	8·0	7·0	6·0	5·0	4·03	3·04	2·04	1·046	0·051
11	9·9	8·8	7·7	6·6	5·5	4·44	3·35	2·25	1·161	0·068
12	10·8	9·6	8·4	7·2	6·0	4·85	3·66	2·47	1·279	0·088
13	11·7	10·4	9·1	7·8	6·6	5·27	3·98	2·69	1·400	0·111
14	12·6	11·2	9·8	8·5	7·1	5·68	4·30	2·91	1·525	0·139
15	13·5	12·0	10·6	9·1	7·6	6·10	4·62	3·14	1·654	0·171
16	14·4	12·8	11·3	9·7	8·1	6·52	4·95	3·37	1·786	0·207
17	15·3	13·6	12·0	10·3	8·6	6·95	5·27	3·60	1·923	0·248
18	16·2	14·5	12·7	10·9	9·1	7·38	5·61	3·84	2·065	0·295
19	17·1	15·3	13·4	11·5	9·7	7·81	5·94	4·08	2·212	0·347
20	18·0	16·1	14·1	12·2	10·2	8·24	6·28	4·32	2·363	0·404
21	18·9	16·9	14·8	12·8	10·7	8·68	6·63	4·57	2·520	0·467
22	19·9	17·7	15·6	13·4	11·3	9·12	6·98	4·83	2·683	0·537
23	20·8	18·5	16·3	14·0	11·8	9·57	7·33	5·09	2·852	0·613
24	21·7	19·3	17·0	14·7	12·3	10·02	7·69	5·36	3·027	0·696
25	22·6	20·2	17·7	15·3	12·9	10·47	8·05	5·63	3·207	0·786
26	23·5	21·0	18·5	16·0	13·4	10·93	8·42	5·91	3·395	0·884
27	24·4	21·8	19·2	16·6	14·0	11·39	8·79	6·19	3·589	0·988
28	25·3	22·6	19·9	17·2	14·6	11·86	9·17	6·48	3·791	1·101
29	26·2	23·4	20.7	17·9	15·1	12·33	9·56	6.78	4·001	1·223
30	27·1	24·3	21·4	18·5	15·7	12·81	9·95	7·08	4·217	1·352
31	28·0	25·1	22·1	19·2	16·2	13·29	10·34	7·39	4·442	1·491
32	29·0	25·9	22·9	19·9	16·8	13·78	10·75	7·71	4·674	1·638
33	29·9	26·8	23·6	20·5	17·4	14·28	11·16	8·04	4·915	1·794
34	30·8	27·6	24·4	21·2	18·0	14·78	11·57	8·37	5·165	1·961
35	31·7	28·4	25·1	21·9	18·6	15·28	12·00	8·71	5·423	2·137
36	32·6	29·3	25·9	22·5	19·2	15·79	12·43	9·06	5·690	2·322

I. Tab. pro M^0 *(arg.* E^0, *e).*

e	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	1·0
E(α)										
36°	32·6	29·3	25·9	22·5	19·2	15·79	12·43	9·06	5·69	2·32
37	33·6	30·1	26·7	23·2	19·8	16·31	12·86	9·42	5·97	2·52
38	34·5	30·9	27·4	23.9	20·4	16·84	13·31	9·78	6·25	2·73
39	35·4	31·8	28·2	24·6	21·0	17·37	13·76	10·15	6·55	2·94
40	36·3	32·6	29·0	25·3	21·6	17·90	14·22	10·54	6·85	3·17
41	37·2	33·5	29·7	26·0	22·2	18·45	14·69	10·93	7·17	3·41
42	38·2	34·3	30·5	26·7	22·8	19·00	15·16	11·33	7·50	3·66
43	39·1	35·2	31·3	27·4	23·5	19·55	15·65	11·74	7·83	3·92
44	40·0	36·0	32·1	28·1	24·1	20·12	16·14	12·16	8·18	4·20
45	40·9	36·9	32·8	28.8	24·7	20·69	16·64	12·59	8·54	4·49
46	41·9	37·8	33·6	29·5	25·4	21·27	17·15	13·03	8·91	4·79
47	42·8	38·6	34·4	30·2	26·0	21·86	17·67	13·48	9·29	5·10
48	43·7	39·5	35·2	31·0	26·7	22·45	18·19	13·94	9·68	5·42
49	44·7	40·4	36·0	31·7	27·4	23·06	18·73	14·41	10·08	5·76
50	45·6	41·2	36·8	32·4	28·1	23·67	19·28	14·89	10·50	6·11
51	46·5	42·1	37·6	33·2	28·7	24·28	19·83	15·38	10·93	6·47
52	47·5	43·0	38·5	33·9	29·4	24·91	20·40	15·88	11·37	6·85
53	48.4	43·8	39·3	34·7	30·1	25·55	20·97	16·39	11·82	7·24
54	49·4	44·7	40·1	35·5	30·8	26·19	21·55	16·92	12·28	7·65
55	50·3	45·6	40·9	36·2	31·5	26·84	22·15	17·45	12·76	8·07
56	51·3	46·5	41·8	37·0	32·3	27·50	22·75	18·00	13·25	8·50
57	52·2	47·4	42·6	37·8	33·0	28·17	23·36	18·56	13·75	8·95
58	53·1	48·3	43·4	38·6	33·7	28·85	23·99	19·13	14·27	9·41
59	54·1	49·2	44·3	39·4	34·4	29·53	24·62	19·71	14·80	9·89
60	55·0	50·1	45·1	40·2	35·2	30·23	25·27	20·30	15·34	10·38
61	56·0	60·0	46·0	41·0	35·9	30·93	25·92	20·91	15·90	10·89
62	56·9	51·9	46·8	41·8	36·7	31·65	26·59	21·53	16·47	11·41
63	57·9	52·8	47·7	42·6	37·5	32·37	27·26	22·16	17·05	11·95
64	58·9	53·7	48·6	43·4	38·3	33·10	27·95	22·80	17·65	12·50
65	59·8	54·6	49·4	44·2	39·0	33·84	28·65	23·46	18·27	13·07
66	60·8	55·5	50·3	45·1	39·8	34·59	29·36	24·13	18·89	13·66
67	61·7	56·5	51·2	45·9	40·6	35·36	30·08	24·81	19·53	14·26
68	62·7	57·4	52·1	46·8	41·4	36·13	30·81	25·50	20·19	14·88
69	63·7	58·3	53·0	47·6	42·3	36·91	31·56	26·21	20·86	15·51
70	64·6	59·2	53·8	48·5	43·1	37·70	32·31	26·93	21·54	16·16
71	65·6	60·2	54·7	49·3	43·9	38·50	33·08	27·66	22·24	16·83
72	66·6	61·1	55·7	50·2	44·8	39·31	33·86	28·41	22·96	17·51

I. Tab. pro M^0 *(arg.* E^0, *e)*.

e	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	1·0
$E(\alpha)$										
72°	66·6	61·1	55·7	50·2	44·8	39·3	33·9	28·4	23·0	17·5
73	67·5	62·0	56·6	51·1	45·6	40·1	34·6	29·2	23·7	18·2
74	68·5	63·0	57·5	52·0	46·5	41·0	35·4	29·9	24·4	18·9
75	69·5	63·9	58·4	52·9	47·3	41·8	36·3	30·7	25·2	19·7
76	70·4	64·9	59·3	53·8	48·2	42·6	37·1	31·5	26·0	20·4
77	71·4	65·8	60·3	54·7	49·1	43·5	37·9	32·3	26·8	21·2
78	72·4	66·8	61·2	55·6	50·0	44·4	38·8	33·2	27·6	22·0
79	73·4	67·8	62·1	56·5	50·9	45·3	39·6	34·0	28·4	22·8
80	74·4	68·7	63·1	57·4	51·8	46·1	40·5	34·9	29·2	23·6
81	75·3	69·7	64·0	58·4	52·7	47·0	41·4	35·7	30·1	24·4
82	76·3	70·7	65·0	59·3	53·6	48·0	42·3	36·6	30·9	25·3
83	77·3	71·6	65·9	60·3	54·6	48·9	43·2	37·5	31·8	26·1
84	78·3	72·6	66·9	61·2	55·5	49·8	44·1	38·4	32·7	27·0
85	79·3	73·6	67·9	62·2	56·5	50·8	45·0	39·3	33·6	27·9
86	80·3	74·6	68·9	63·1	57·4	51·7	46·0	40·3	34·6	28·8
87	81·3	75·6	69·8	64·1	58·4	52·7	46·9	41·2	35·5	29·8
88	82·3	76·5	70·8	65·1	59·4	53·6	47·9	42·2	36·5	30·7
89	83·3	77·5	71·8	66·1	60·4	54·6	48·9	43·2	37·4	31·7
90	84·3	78·5	72·8	67·1	61·4	55·6	49·9	44·2	38·4	32·7
91	85·3	79·5	73·8	68·1	62·4	56·6	50·9	45·2	39·4	33·7
92	86·3	80·5	74·8	69·1	63·4	57·6	51·9	46·2	40·5	34·7
93	87·3	81·6	75·8	70·1	64·4	58·7	52·9	47·2	41·5	35·8
94	88·3	82·6	76·9	71·1	65·4	59·7	54·0	48·3	42·6	36·8
95	89·3	83·6	77·9	72·2	66·5	60·8	55·0	49·3	43·6	37·9
96	90·3	84·6	78·9	73·2	67·5	61·8	56·1	50·4	44·7	39·0
97	91·3	85·6	79·9	74·3	68·6	62·9	57·2	51·5	45·8	40·1
98	92·3	86·7	81·0	75·3	69·6	64·0	58·3	52·6	46·9	41·3
99	93·3	87·7	82·0	76·4	70·7	65·0	59·4	53·7	48·1	42·4
100	94·4	88·7	83·1	77·4	71·8	66·1	60·5	54·9	49·2	43·6
101	95·4	89·8	84·1	78·5	72·9	67·3	61·6	56·0	50·4	44·8
102	96·4	90·8	85·2	79·6	74·0	68·4	62·8	57·2	51·6	46·0
103	97·4	91·8	86·3	80·7	75·1	69·5	63·9	58·3	52·8	47·2
104	98·4	92·9	87·3	81·8	76·2	70·6	65·1	59·5	54·0	48·4
105	99·5	93·9	88·4	82·9	77·3	71·8	66·3	60·7	55·2	49·7
106	100·5	95·0	89·5	84·0	78·5	73·0	67·4	61·9	56·4	50·9
107	101·5	96·0	90·6	85·1	79·6	74·1	68·6	63·2	57·7	52·2
108	102·6	97·1	91·7	86·2	80·8	75·3	69·9	64·4	59·0	53·5

I. Tab. pro M^0 *(arg. E^0, e).*

$E(\alpha)$ \ *e*	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	1·0
108°	102·6	97·1	91·7	86·2	80·8	75·3	69·9	64·4	59·0	53·5
109	103·6	98·2	92·7	87·3	81·9	76·5	71·1	65·7	60·2	54·8
110	104·6	99·2	93·8	88·5	83·1	77·7	72·3	66·9	61·5	56·2
111	105·7	100·3	95·0	89·6	84·3	78·9	73·6	68·2	62·9	57·5
112	106·7	101·4	96·1	90·8	85·4	80·1	74·8	69·5	64·2	58·9
113	107·7	102·5	97·2	91·9	86·6	81·4	76·1	70·8	65·5	60·3
114	108·8	103·5	98·3	93·1	87·8	82·6	77·4	72·1	66·9	61·7
115	109·8	104·6	99·4	94·2	89·0	83·8	78·7	73·5	68·3	63·1
116	110·9	105·7	100·6	95·4	90·3	85·1	80·0	74·8	69·7	64·5
117	111·9	106·8	101·7	96·6	91·5	86·4	81·3	76·2	71·1	65·9
118	112·9	107·9	102·8	97·8	92·7	87·6	82·6	77·5	72·5	67·4
119	114·0	109·0	104·0	99·0	93·9	88·9	83·9	78·9	73·9	68·9
120	115·0	110·1	105·1	100·2	95·2	90·2	85·3	80·3	75·3	70·4
121	116·0	111·2	106·3	101·4	96·4	91·5	86·6	81·7	76·8	71·9
122	117·1	112·3	107·4	102·6	97·7	92·8	88·0	83·1	78·3	73·4
123	118·2	113·4	108·6	103·8	99·0	94·2	89·4	84·6	79·8	74·9
124	119·3	114·5	109·8	105·0	100·3	95·5	90·8	86·0	81·3	76·5
125	120·3	115·6	110·9	106·2	101·5	96·8	92·1	87·5	82·8	78·1
126	121·4	116·7	112·1	107·5	102·8	98·2	93·6	88·9	84·3	79·6
127	122·4	117·8	113·3	108·7	104·1	99·5	95·0	90·4	85·8	81·2
128	123·5	119·0	114·5	109·9	105·4	100·9	96·4	91·9	87·4	82·9
129	124·5	120·1	115·6	111·2	106·7	102·3	97·8	93·4	88·9	84·5
130	125·6	121·2	116·8	112·4	108·1	103·7	99·3	94·9	90·5	86·1
131	126·7	122·4	118·0	113·7	109·4	105·1	100·7	96·4	92·1	87·8
132	127·7	123·5	119·2	115·0	110·7	106·5	102·2	97·9	93·7	89·4
133	128·8	124·6	120·4	116·2	112·0	107·9	103·7	99·5	95·3	91·1
134	129·9	125·8	121·6	117·5	113·4	109·3	105·1	101·0	96·9	92·8
135	130·9	126·9	122·8	118·8	114·7	110·7	106·6	102·6	98·5	94·5
136	132·0	128·0	124·1	120·1	116·1	112·1	108·1	104·2	100·2	96·2
137	133·1	129·2	125·3	121·4	117·5	113·6	109·6	105·7	101·8	97·9
138	134·2	130·3	126·5	122·7	118·8	115·0	111·2	107·3	103·5	99·6
139	135·2	131·5	127·7	124·0	120·2	116·4	112·7	108·9	105·2	101·4
140	136·3	132·6	129·0	125·3	121·6	117·9	114·2	110·5	106·9	103·2
141	137·4	133·8	130·2	126·6	123·0	119·4	115·8	112·2	108·5	104·9
142	138·5	134·9	131·4	127·9	124·4	120·8	117·3	113·8	110·3	106·7
143	139·6	136·1	132·7	129·2	125·8	122·3	118·9	115·4	112·0	108·5
144	140·6	137·3	133·9	130·5	127·2	123·8	120·4	117·1	113·7	110·3

I. Tab. pro M^0 *(arg. E^0, e)*.

e	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·6	0·7	0·8	0·9	1·0
$E(\alpha)$										
144°	140·6	137·3	133·9	130·5	127·2	123·8	120·4	117·1	113·7	110·3
145	141·7	138·4	135·1	131·9	128·6	125·3	122·0	118·7	115·4	112·1
146	142·8	139·6	136·4	133·2	130·0	126·8	123·6	120·4	117·2	114·0
147	143·9	140·8	137·6	134·5	131·4	128·3	125·2	122·0	118·9	115·8
148	145·0	141·9	138·9	135·9	132·8	129·8	126·7	123·7	120·7	117·6
149	146·0	143·1	140·1	137·2	134·2	131·3	128·3	125·4	122·4	119·5
150	147·1	144·3	141·4	138·5	135·7	132·8	129·9	127·1	124·2	121·4
151	148·2	145·4	142·7	139·9	137·1	134·3	131·6	128·8	126·0	123·2
152	149·3	146·6	143·9	141·2	138·6	135·9	133·2	130·5	127·8	125·1
153	150·4	147·8	145·2	142·6	140·0	137·4	134·8	132·2	129·6	127·0
154	151·5	149·0	146·5	144·0	141·4	138·9	136·4	133·9	131·4	128·9
155	152·6	150·2	147·7	145·3	142·9	140·5	138·0	135·6	133·2	130·8
156	153·7	151·3	149·0	146·7	144·3	142·0	139·7	137·4	135·0	132·7
157	154·8	152·5	150·3	148·0	145·8	143·6	141·3	139·1	136·9	134·6
158	155·9	153·7	151·6	149·4	147·3	145·1	143·0	140·8	138·7	136·5
159	156·9	154·9	152·8	150·8	148·7	146·7	144·6	142·6	140·5	138·5
160	158·0	156·1	154·1	152·2	150·2	148·2	146·3	144·3	142·4	140·4
161	159·1	157·3	155·4	153·5	151·7	149·8	147·9	146·1	144·2	142·3
162	160·2	158·5	156·7	154·9	153·1	151·4	149·6	147·8	146·1	144·3
163	161·3	159·6	158·0	156·3	154·6	152·9	151·3	149·6	147·9	146·2
164	162·4	160·8	159·3	157·7	156·1	154·5	152·9	151·4	149·8	148·2
165	163·5	162·0	160·6	159·1	157·6	156·1	154·6	153·1	151·7	150·2
166	164·6	163·2	161·8	160·5	159·1	157·7	156·3	154·9	153·5	152·1
167	165·7	164·4	163·1	161·8	160·6	159·3	158·0	156·7	155·4	154·1
168	166·8	165·6	164·4	163·2	162·0	160·9	159·7	158·5	157·3	156·1
169	167·9	166·8	165·7	164·6	163·5	162·4	161·3	160·3	159·2	158·1
170	169·0	168·0	167·0	166·0	165·0	164·0	163·0	162·0	161·0	160·1
171	170·1	169·2	168·3	167·4	166·5	165·6	164·7	163·8	162·9	162·0
172	171·2	170·4	169·6	168·8	168·0	167·2	166·4	165·6	164·8	164·0
173	172·3	171·6	170·9	170·2	169·5	168·8	168·1	167·4	166·7	166·0
174	173·4	172·8	172·2	171·6	171·0	170·4	169·8	169·2	168·6	168·0
175	174·5	174·0	173·5	173·0	172·5	172·0	171·5	171·0	170·5	170·0
176	175·6	175·2	174·8	174·4	174·0	173·6	173·2	172·8	172·4	172·0
177	176·7	176·4	176·1	175·8	175·5	175·2	174·9	174·6	174·3	174·0
178	177·8	177·6	177·4	177·2	177·0	176·8	176·6	176·4	176·2	176·0
179	178·9	178·8	178·7	178·6	178·5	178·4	178·3	178·2	178·1	178·0
180	180·0	180·0	180·0	180·0	180·0	180·0	180·0	180·0	180·0	180·0

II. Tab. pro M^0 (*arg.* E^0, $\varepsilon = 1 - e$).

$E(\alpha)$	$\varepsilon = 0$	0·0001	0·0011	0·0111	0·1111	$E(\alpha)$	$\varepsilon = 0$	0·0001	0·0011	0·0111	0·1111
°	"	"	"	"	"	°	"	"	"	"	"
0·1	0·000	0·000	0·00	0·0	0	3·0	4·93	6·01	16·8	125	1204
0·1	0·000	0·036	0·40	4·0	40	3·1	5·44	6·56	17·7	129	1245
0·2	0·001	0·073	0·79	8·0	80	3·2	5·99	7·14	18·7	134	1285
0·3	0·005	0·113	1·19	12·0	120	3·3	6·57	7·75	19·6	138	1325
0·4	0·012	0·156	1·60	16·0	160	3·4	7·18	8·41	20·6	143	1366
0·5	0·023	0·203	2·00	20·0	200	3·5	7·84	9·09	21·7	148	1407
0·6	0·039	0·255	2·42	24·0	240	3·6	8·53	9·82	22·8	152	1447
0·7	0·063	0·315	2·83	28·0	280	3·7	9·26	10·59	23·9	157	1488
0·8	0·094	0·382	3·26	32·1	320	3·8	10·03	11·39	25·1	162	1529
0·9	0·133	0·457	3·70	36·1	360	3·9	10·84	12·24	26·3	167	1570
1·0	0·183	0·543	4·14	40·1	400	4·0	11·69	13·13	27·5	171	1610
1·1	0·247	0·643	4·60	44·2	440	4·1	12·59	14·07	28·8	176	1651
1·2	0·316	0·748	5·07	48·3	480	4·2	13·54	15·05	30·2	181	1692
1·3	0·402	0·870	5·55	52·4	520	4·3	14·53	16·07	31·5	186	1733
1·4	0·502	1·006	6·05	56·5	560	4·4	15·57	17·15	33·0	191	1773
1·5	0·617	1·157	6·59	60·6	601	4·5	16·65	18·27	34·5	196	1814
1·6	0·749	1·325	7·08	64·7	641	4·6	17·78	19·44	36·0	201	1855
1·7	0·898	1·510	7·63	68·8	681	4·7	18·97	20·66	37·6	207	1897
1·8	1·066	1·714	8·19	73·0	721	4·8	20·21	21·93	39·2	212	1938
1·9	1·254	1·938	8·78	77·1	761	4·9	21·50	23·26	40·9	217	1979
2·0	1·462	2·182	9·38	81·4	801	5·0	22·84	24·63	42·6	222	2020
2·1	1·693	2·448	10·01	85·6	841	5·1	24·23	26·07	44·4	228	2062
2·2	1·946	2·738	10·66	89·8	882	5·2	25·69	27·56	46·3	233	2103
2·3	2·224	3·051	11·33	94·1	922	5·3	27·20	29·10	48·2	239	2144
2·4	2·526	3·390	12·03	98·4	962	5·4	28·77	30·71	50·1	244	2185
2·5	2·856	3·755	12·75	102·7	1002	5·5	30·40	32·37	52·1	250	2227
2·6	3·212	4·148	13·50	107·1	1043	5·6	32·08	34·10	54·2	256	2269
2·7	3·597	4·569	14·29	111·5	1083	5·7	33·83	35·88	56·4	261	2310
2·8	4·012	5·019	15·10	115·9	1123	5·8	35·64	37·73	58·6	267	2351
2·9	4·457	5·501	15·94	120·3	1164	5·9	37·52	39·64	60·8	273	2393
3·0	4·934	6·014	16·81	124·8	1204	6.0	39·46	41·61	63·2	279	2435

II. Tab. pro M^0 *(arg.* E^0, $\varepsilon = 1 - e$*).*

$E(\alpha)$	$\varepsilon = 0$	0·0001	0·0011	0·0111	0·1111	$E(\alpha)$	$\varepsilon = 0$	0·0001	0·0011	0·0111	0·1111
°	″	″	″	″	″	°	″	″	″	″	″
6·0	39·5	41·6	63·2	279	2435	9·0	133·1	136·3	168·6	491	3718
6·1	41·5	43·7	65·6	285	2477	9·1	137·6	140·8	173·4	500	3762
6·2	43·5	45·8	68·0	291	2519	9·2	142·1	145·4	178·4	508	3806
6·3	45·7	47·9	70·6	297	2560	9·3	146·8	150·2	183·5	517	3850
6·4	47·9	50·2	73·2	303	2602	9·4	151·6	155·0	188·7	526	3895
6·5	50·2	52·5	75·9	309	2644	9·5	156·5	159·9	193·9	534	3938
6·6	52·5	54·9	78·6	316	2687	9·6	161·5	164·9	199·3	543	3983
6·7	54·9	57·3	81·4	322	2728	9·7	166·6	170·0	204·8	552	4027
6·8	57·4	59·9	84·3	328	2770	9·8	171·8	175·3	210·4	562	4073
6·9	60·0	62·5	87·3	335	2813	9·9	177·1	180·6	216·1	571	4117
7·0	62·6	65·2	90·3	342	2856	10·0	182·5	186·1	221·9	580	4162
7·1	65·4	67·9	93·4	348	2898	10·1	188·0	191·6	227·8	590	4207
7·2	68·2	70·7	96·6	355	2940	10·2	193·6	197·3	233·8	599	4252
7·3	71·0	73·7	99·9	362	2983	10·3	199·4	203·1	240·0	609	4297
7·4	74·0	76·7	103·2	369	3026	10·4	205·3	209·0	246·2	619	4342
7·5	77·0	79·7	106·7	376	3068	10·5	211·2	215·0	252·6	629	4388
7·6	80·2	82·9	110·2	383	3111	10·6	217·3	221·1	259·0	638	4432
7·7	83·4	86·1	113·8	390	3154	10·7	223·5	227·3	265·6	649	4479
7·8	86·7	89·5	117·5	397	3196	10·8	229·8	233·7	272·4	659	4524
7·9	90·0	92·9	121·2	405	3240	10·9	236·3	240·3	279·3	669	4569
8·0	93·5	96·4	125·1	412	3282	11·0	242·8	246·8	286·2	680	4615
8·1	97·0	99·9	129·0	420	3326	11·1	249·5	253·5	293·2	690	4661
8·2	100·7	103·6	133·0	427	3369	11·2	256·3	260·3	300·4	701	4707
8·3	104·4	107·4	137·2	435	3413	11·3	263·2	267·2	307·6	712	4754
8.4	108·2	111·2	141·4	443	3456	11·4	270·3	274·3	315·1	723	4800
8·5	112·1	115·2	145·7	451	3500	11·5	277·4	281·5	322·6	734	4846
8·6	116·1	119·2	150·1	459	3543	11·6	284·7	288·8	330·3	745	4893
8·7	120·2	123·3	154·5	467	3587	11·7	292·1	296·3	338·1	756	4940
8·8	124·4	127·6	159·1	475	3631	11·8	299·7	303·9	346·1	768	4986
8·9	128·7	131·9	163·8	483	3674	11·9	307·3	311·6	354·1	779	5032
9·0	133·1	136·3	168·6	491	3718	12·0	315·1	319·4	362·3	791	5082

II. Tab. pro M^0 *(arg. E^0, $\varepsilon = 1 - e$).*

$E(\alpha)$	$\varepsilon = 0$	0·0001	0·0011	0·0111	0·1111	$E(\alpha)$	$\varepsilon = 0$	0·0001	0·0011	0·0111	0·1111
°	″	″	″	″	″	°	″	″	″	″	″
12·0	315	319	362	791	5080	15·0	615	620	673	1207	6546
12·1	323	327	371	803	5127	15·1	627	632	686	1224	6597
12·2	331	335	379	815	5174	15·2	640	645	699	1240	6648
12·3	339	344	388	827	5221	15·3	652	658	712	1256	6699
12·4	348	352	396	839	5268	15·4	665	671	725	1273	6750
12·5	356	361	405	852	5316	15·5	678	684	739	1289	6802
12·6	365	369	414	864	5364	15·6	691	697	752	1307	6854
12·7	373	378	423	877	5412	15·7	705	710	766	1324	6906
12·8	382	387	433	890	5460	15·8	718	724	780	1342	6958
12·9	391	396	442	903	5508	15·9	732	738	794	1359	7010
13·0	401	405	452	916	5556	16·0	746	751	808	1377	7062
13·1	410	414	461	929	5604	16·1	760	765	823	1395	7115
13·2	419	424	471	942	5652	16·2	774	780	837	1413	7168
13·3	429	434	481	956	5701	16·3	788	794	852	1431	7220
13·4	439	443	491	969	5749	16·4	803	809	867	1449	7273
13·5	448	453	501	983	5798	16·5	818	824	882	1468	7326
13·6	458	463	512	997	5847	16·6	833	838	897	1487	7380
13·7	469	474	522	1011	5896	16·7	848	854	913	1505	7433
13·8	479	484	533	1025	5945	16·8	863	869	929	1524	7486
13·9	489	494	544	1040	5995	16·9	878	884	944	1544	7540
14·0	500	505	555	1054	6044	17·0	894	900	960	1563	7594
14·1	511	516	566	1069	6094	17·1	910	916	977	1583	7648
14·2	522	527	577	1083	6143	17·2	926	932	993	1603	7702
14·3	533	538	589	1098	6193	17·3	942	948	1010	1623	7757
14·4	544	549	600	1113	6243	17·4	958	965	1026	1643	7811
14·5	555	561	612	1129	6294	17·5	975	981	1043	1663	7866
14·6	567	572	624	1144	6343	17·6	992	998	1060	1684	7921
14·7	579	584	636	1160	6394	17·7	1009	1015	1078	1705	7976
14·8	591	596	649	1175	6444	17·8	1026	1032	1095	1726	8032
14·9	603	608	661	1191	6495	17·9	1043	1050	1113	1747	8087
15·0	615	620	673	1207	6546	18·0	1061	1067	1131	1768	8142

Tab. III. pro *A (arg. α).*

$$\log(\alpha - \sin\alpha)'' = 3\log\alpha'' - 10 - A.$$

α		0°·0	0°·1	0°·2	0°·3	0°·4	0°·5	0°·6	0°·7	0°·8	0°·9	1°·0
0°	1·407	0015	0016	0018	0021	0026	0032	0039	0048	0058	0069	0081
1		0081	0095	0110	0127	0145	0164	0184	0206	0229	0254	0280
2		0280	0307	0335	0365	0396	0428	0462	0497	0534	0572	0610
3		0610	0651	0693	0735	0780	0825	0872	0921	0970	1021	1074
4		1074	1127	1182	1238	1296	1355	1415	1476	1539	1603	1669
5		1669	1736	1804	1873	1944	2016	2090	2164	2240	2318	2396
6		2396	2476	2558	2641	2725	2810	2897	2985	3074	3164	3256
7		3256	3349	3444	3540	3637	3736	3836	3937	4040	4144	4249
8		4249	4355	4463	4572	4683	4795	4908	5022	5138	5255	5373
9		5373	5492	5613	5736	5860	5985	6111	6239	6368	6498	6630
10		6630	6763	6897	7033	7170	7308	7448	7589	7731	7874	8019
11		8019	8165	8313	8462	8612	8763	8916	9070	9226	9383	9541
12		9541	9700	9861	$\bar{0}$023	$\bar{0}$186	$\bar{0}$351	$\bar{0}$517	$\bar{0}$685	$\bar{0}$853	$\bar{1}$023	$\bar{1}$195
13	1·408	1195	1367	1541	1717	1893	2071	2250	2431	2613	2796	2981
14		2981	3167	3354	3543	3732	3924	4116	4310	4505	4701	4899
15		4899	5098	5299	5501	5704	5908	6114	6321	6530	6739	6950
16		6950	7162	7376	7591	7808	8025	8244	8465	8686	8909	9134
17		9134	9359	9586	9814	0044	$\bar{0}$275	$\bar{0}$507	$\bar{0}$741	$\bar{0}$976	$\bar{1}$212	$\bar{1}$449
18	1·409	1449	1687	1928	2170	2413	2657	2902	3149	3397	3646	3897
19		3897	4149	4403	4658	4914	5171	5430	5690	5951	6204	6478
20		6478	6743	7010	7278	7547	7818	8090	8363	8637	8913	9191
21		9191	9469	9749	$\bar{0}$030	$\bar{0}$313	$\bar{0}$597	$\bar{0}$882	$\bar{1}$168	$\bar{1}$456	$\bar{1}$745	2036
22	1·410	2036	2328	2621	2915	3211	3508	3807	4106	4407	4710	5014
23		5014	5319	5625	5933	6242	6552	6864	7177	7491	7806	8124
24		8124	8442	8762	9083	9405	9728	$\bar{0}$053	$\bar{0}$380	$\bar{0}$707	$\bar{1}$036	$\bar{1}$366
25	1·411	1366	1698	2031	2365	2700	3037	3375	3715	4056	4398	4741
26		4741	5086	5432	5780	6128	6479	6830	7183	7537	7892	8249
27		8249	8607	8966	9327	9689	$\bar{0}$052	$\bar{0}$417	0783	1150	1519	$\bar{1}$889
28	1·412	1889	2260	2633	3007	3382	3759	4137	4516	4896	5278	5662
29		5662	6047	6432	6819	7208	7598	7989	8381	8775	9170	9567
30		9567	9965	$\bar{0}$364	$\bar{0}$764	$\bar{1}$166	$\bar{1}$569	$\bar{1}$973	$\bar{2}$379	$\bar{2}$786	$\bar{3}$194	$\bar{3}$604
31	1·413	3604	4015	4428	4841	5256	5673	6091	6510	6930	7352	7775
32		7775	8199	8625	9051	9480	9909	$\bar{0}$340	$\bar{0}$773	$\bar{1}$206	1641	2077
33	1·414	2077	2515	2954	3394	3836	4278	4723	5168	5615	6063	6513
34		6513	6964	7416	7869	8324	8780	9238	9696	$\bar{0}$157	$\bar{0}$618	$\bar{1}$081
35	1·415	1081	1545	2010	2477	2945	3415	3885	4357	4831	5305	5781
36		5781	6259	6737	7217	7699	8182	8666	9151	9637	$\bar{0}$125	$\bar{0}$615

III. Tab. pro *A* (*arg. α*)

$$\log (\alpha - \sin \alpha)'' = 3 \log \alpha'' - 10 - A$$

α		$0^0 \cdot 0$	$0^0 \cdot 1$	$0^0 \cdot 2$	$0^0 \cdot 3$	$0^0 \cdot 4$	$0^0 \cdot 5$	$0^0 \cdot 6$	$0^0 \cdot 7$	$0^0 \cdot 8$	$0^0 \cdot 9$	$1^0 \cdot 0$
36°	1·415	5781	6259	6737	7217	7699	8182	8666	9151	9637	$\bar{0}125$	$\bar{0}615$
37	1·416	0615	1105	1597	2091	2585	3081	3578	4077	4577	5078	5581
38		5581	6085	6590	7096	7603	8113	8624	9136	9649	$\bar{0}163$	$\bar{0}679$
39	1·417	0679	1196	1715	2235	2756	3279	3802	4327	4854	5382	5911
40		5911	6441	6973	7506	8041	8576	9113	9652	$\bar{0}192$	$\bar{0}733$	$\bar{1}275$
41	1·418	1275	1819	2364	2910	3458	4007	4557	5109	5662	6216	6772
42		6772	7329	7887	8447	9008	9570	$\bar{0}134$	$\bar{0}699$	$\bar{1}265$	$\bar{1}833$	$\bar{2}402$
43	1·419	2402	2972	3543	4116	4691	5266	5843	6421	7001	7582	8164
44		8164	8747	9333	9919	$\bar{0}506$	$\bar{1}095$	$\bar{1}685$	$\bar{2}277$	$\bar{2}870$	$\bar{3}464$	$\bar{4}059$
45	1·420	4059	4656	5254	5854	6455	7057	7660	8265	8871	9479	$\bar{0}088$
46	1·421	0088	0698	1309	1922	2536	3152	3768	4387	5006	5627	6249
47		6249	6872	7497	8123	8750	9379	$\bar{0}009$	$\bar{0}641$	$\bar{1}273$	$\bar{1}907$	$\bar{2}543$
48	1·422	2543	3179	3817	4457	5098	5740	6383	7028	7674	8321	8970
49		8970	9620	$\bar{0}271$	$\bar{0}924$	$\bar{1}578$	$\bar{2}233$	$\bar{2}890$	$\bar{3}548$	$\bar{4}207$	$\bar{4}867$	$\bar{5}530$
50	1·423	5530	6183	6857	7523	8191	8859	9529	$\bar{0}201$	$\bar{0}873$	$\bar{1}546$	$\bar{2}222$
51	1·424	2222	2899	3577	4256	4937	5619	6302	6986	7672	8359	9048
52		9048	9738	$\bar{0}430$	$\bar{1}122$	$\bar{1}816$	$\bar{2}511$	$\bar{3}208$	$\bar{3}906$	$\bar{4}605$	$\bar{5}305$	$\bar{6}008$
53	1·425	6007	6710	7415	8121	8828	9536	$\bar{0}246$	$\bar{0}958$	$\bar{1}670$	$\bar{2}384$	$\bar{3}099$
54	1·426	3099	3815	4533	5253	5973	6695	7418	8143	8868	9595	$\bar{0}324$
55	1·427	0324	1054	1785	2518	3251	3987	4723	5461	6200	6940	7682
56		7682	8425	9170	9916	$\bar{0}663$	$\bar{1}411$	2161	$\bar{2}912$	$\bar{3}665$	$\bar{4}418$	$\bar{5}174$
57	1·428	5174	5930	6688	7447	8207	8969	9722	$\bar{0}497$	$\bar{1}262$	2030	$\bar{2}798$
58	1·429	2798	3572	4339	5111	5885	6660	7437	8214	8993	9774	$\bar{0}556$
59	1·430	0556	1339	2123	2909	3696	4484	5274	6065	6858	7653	8447
60		8447	9243	$\bar{0}041$	$\bar{0}840$	$\bar{1}640$	$\bar{2}442$	$\bar{3}245$	$\bar{4}049$	$\bar{4}855$	$\bar{5}662$	$\bar{6}471$
61	1·431	6471	7280	8091	8914	9728	$\bar{0}533$	$\bar{1}349$	2165	$\bar{2}986$	$\bar{3}806$	$\bar{4}628$
62	1·432	4628	5451	6276	7101	7928	8757	9587	$\bar{0}418$	$\bar{1}250$	$\bar{2}084$	2919
63	1·433	2919	3755	4593	5432	6273	7114	7957	8802	9647	$\bar{0}495$	$\bar{1}343$
64	1·434	1343	2193	3044	3896	4750	5605	6461	7319	8178	9039	9900
65		9900	$\bar{0}763$	$\bar{1}628$	$\bar{2}493$	$\bar{3}360$	$\bar{4}229$	$\bar{5}099$	$\bar{5}970$	$\bar{6}842$	7716	$\bar{8}591$
66	1·435	8591	9468	$\bar{0}346$	$\bar{1}225$	$\bar{2}105$	$\bar{2}987$	$\bar{3}870$	$\bar{4}754$	$\bar{5}640$	$\bar{6}517$	$\bar{7}416$
67	1·436	7416	8305	9196	$\bar{0}089$	$\bar{0}983$	$\bar{1}878$	$\bar{2}774$	$\bar{3}672$	$\bar{4}571$	$\bar{5}472$	$\bar{6}373$
68	1·437	6373	7277	8181	9087	9994	$\bar{0}902$	$\bar{1}812$	$\bar{2}723$	$\bar{3}636$	$\bar{4}550$	$\bar{5}465$
69	1·438	5465	6381	7299	8218	9139	$\bar{0}061$	$\bar{0}984$	$\bar{1}908$	$\bar{2}834$	$\bar{3}761$	$\bar{4}690$
70	1·439	4690	5619	6550	7483	8417	9352	$\bar{0}288$	$\bar{1}226$	$\bar{2}166$	$\bar{3}106$	$\bar{4}048$
71	1·440	4048	4991	5936	6882	7829	8777	9727	$\bar{0}678$	$\bar{1}631$	$\bar{2}585$	$\bar{3}540$
72	1·441	3540	4496	5454	6414	7374	8336	9299	$\bar{0}264$	$\bar{1}230$	$\bar{2}187$	$\bar{3}166$

Corrigenda zur Abhandlung Nr. 1. pag. 3.

Seite 5, Zeile 2 v. unten lies: *in* anstatt: *ih.*
„ „ Zeile 1 „ „ *im* anstatt: *in.*
„ 33 „ 1 „ „ pp. *22* etc. anstatt: pp. *39* etc.
„ 38 „ 10 „ „ Colony of Cape of Good Hope, anstatt: Colony of Good Hope.

Zu *Seite 46* siehe Bemerkung auf *Seite 102.*

Seite 51, Zeile 19 v. unten lies: *without* anstatt: *withont.*
„ 52, „ 3 „ „ „ *Supan* „ *Snpan.*
„ 58, „ 16 „ „ „ *if* stood „ *of* stood etc.
„ „ „ 10 „ „ „ N. So*u*th Wales anstatt: N. So*n*th Wales.
„ 68, „ 8 v. oben lies: *D*evon anstatt: IDevon.
„ 71, „ 9 v. oben lies: *et que si les assises* etc. anstatt: et qui les assises etc.
„ „ „ 12 v. „ „ *368* anstatt: *360.*
„ „ „ 13 „ „ „ que *la* mer anstatt: que *le* mer.
„ 72, „ 4 „ „ „ *1879* anstatt: *1874*
„ 81, „ 5 v. unten lies: bei *Goonoo-Goonoo* am Peel-river anstatt: am Peel-river.
„ 85, „ 5 v. oben lies: *neulich* anstatt: *nemlich.*
„ 88, „ 13 „ „ „ *Jabálpurgruppe* anstatt: Jabálgruppe.
„ 96, „ 8 „ „ „ *Subrecent* anstatt: *Subreucent.*
„ 99, „ 14 v. unten lies: *even* anstatt: *ewen.*
„ 100, „ 13 v. oben lies: *south* anstatt: *sonth.*
„ 101, „ 9 „ „ „ *karbonische* anstatt: *karbonischa.*

Corrigenda zur Abhandlung Nr. 28. pag. 523.

Soll stehen: Rubaga geogr. Br. 0° 20′, Jahre $1\frac{1}{2}$; ferner soll stehen: Zu Gondokoro etwa 5° und Rubaga fast $\frac{1}{2}$° nördlich vom Aequator.

INHALT. OBSAH.



Meeting

Sitzungsberichte

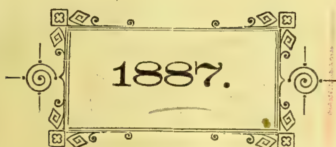
of the Royal Bohemian

der königl. böhmischen

Society of Science

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.



VĚSTNÍK

královské

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK.

TŘÍDA MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ.

